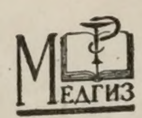
Проф. В. Н. ТОНКОВ

УЧЕБНИК НОРМАЛЬНОЙ АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

ТОМ I

ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ, ПЕРЕРАБОТАННОЕ

Допущено Министерством высшего образования СССР в качестве учебника для медицинских институтов

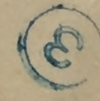


ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО МЕДИЦИНСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МЕДГИЗ
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ • 1953

ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
91	19 сверху	предшествует	предсуществует	корр.
111	19 »	в области	от области	авт.
130	5 »	проходит вертикально зубовидный отросток	проходит вертикально через зубовидный отросток	тип.
150	2 сверху	collaterallia	collateralia	корр.
152	9 снизу	symphiseos	symphyseos	»
163	17 сверху	tibularis fibiae	fibularis tibiae	тип.
239	Подпись к рис. 185	*1* — rectus femoris	*1* — m. rectus femoris	корр.
262	2 снизу	maiores	majores	авт.
305	32 »	pars cervicalis oesophagei	pars cervicalis oesophagi	ред.
337	Подпись к рис. 257	*6* — lobusi quadratus	*6* — lobus quadratus	тип.
383	13 снизу	соединяется выводным	соединяется с выводным	корр.
421	13 »	albuginea	albugineae	авт.
443	3 »	с головку ребенка	с головку новорожденного ребенка	»
490	14 сверху	superficialis	superficiale	»

Зак. 991.



Советским студентам-медикам посвящаю

Автор

ПРЕДИСЛОВИЕ

С момента выхода в свет 4-го издания учебника прошло 6 лет. Это время ознаменовалось чрезвычайно важными событиями в области науки Я имею в виду постановления ЦК ВКП(б) по идеологическим вопросам, дискуссию по вопросам философии, сессию Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина, Объединенную сессию Академии Наук СССР и Академии медицинских наук СССР, совещание при Отделении биологических наук Академии Наук СССР (1950), выход в свет гениальных трудов И. В. Сталина «Марксизм и вопросы языкознания», «Экономические проблемы социализма в СССР» и решения XIX съезда КПСС. Разумеется, все это не могло не отразиться на преподавании естествознания и медицины; жизнь предъявляет новые, более строгие требования к учащим и учащимся в высшей школе, и автор учебника анатомии должен был это учесть.

Я использовал, как мог, указания и критику товарищей по специальности и пожелания читателей. Изъяты излишние подробности, в особенности те, которые учащийся получает на других кафедрах. Так, сделаны сокращения по микроскопической анатомии органов, а также произведены сокращения в сведениях, излагаемых на лекциях гинекологии и акушерства. Отдельные очерки по применению метода Рентгена к изучению анатомии, заключавшие I, II и III тома 4-го издания, заменены рентгенограммами и краткими замечаниями в соответствующих отделах.

Физиологическая часть в настоящем издании расширена. Расширен также исторический очерк, особенно в отношении отечественной морфологии. Мышечная система заканчивается кратким обзором движений в главнейших сочленениях.

Считаю своим долгом выразить благодарность коллективу кафедры нормальной анатомии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, а также Ленинградскому и Московскому обществам анатомов, гистологов и эмбриологов за ценные советы и товарищескую помощь.

Ленинград, январь 1953 г.

В. Тонков

ИЗ ПРЕДИСЛОВИЯ К ПЕРВОМУ ИЗДАНИЮ

В 1908—1915 гг. я опубликовал первую часть своего руководства — систему органов движения, книга эта выдержала несколько изданий.

Различные обстоятельства мешали мне продолжить мой труд, и только теперь, после долгого перерыва, удается привести это в исполнение.

Настоящий выпуск представляет первый отдел второй части. Как и первая часть, вторая выходит в свет без рисунков.

Также как и система органов движения, спланхнология написана мной с эмбриологическим и сравнительноанатомическим освещением; для понимания этих фактов необходимо знать основные данные систематики *Vertebrata*, помещенные на одной из первых страниц первой части.

Везде приведены краткие сведения по микроскопической анатомии. Топографическая анатомия разработана мной только в самых общих чертах ввиду того, что подробно этот предмет излагается на третьем курсе.

Крым, Гаспра
Сентябрь 1923 г.

В. Тонков

ИЗ ПРЕДИСЛОВИЯ К ТРЕТЬЕМУ ИЗДАНИЮ

Вторая часть учебника посвящена анатомии внутренностей (органы пищеварения, дыхания, мочевые и размножения). Органы внутренней секреции будут описаны в третьей части вместе с вегетативной нервной системой.

Здесь, как и в первой части, значительное внимание уделено генезу, функции и структуре органов. Современный учебник анатомии немыслим без этих сведений: теперь уже следует считать общепризнанным, что действительное понимание формы и топографии возможно исключительно на основе данных сравнительной анатомии и эмбриологии; никто не сомневается также и в том, что анатомические факты должны быть освещены с точки зрения функции и увязаны с микроскопической анатомией.

Особое внимание учащихся обращаю на рисунки: их надо не вскользь просматривать, а изучать подробно и внимательно. Только в этом случае они принесут настоящую пользу: помогут усвоить текст и закрепить зрительные образы.

В. Тонков

Гурзуф
Август 1938 г.

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

ВВЕДЕНИЕ

Живые существа отличаются от окружающей их природы следующими качествами: особым химическим составом, строением, обменом веществ, раздражимостью, воспроизведением себе подобных (размножение).

В весьма отдаленную эпоху на нашей планете из частичек белка возникло первое живое вещество, «. . . вместе с этой первой клеткой была дана и основа для формообразования всего органического мира» (Ф. Энгельс, Диалектика природы, 1941, стр. 15).

Растения и животные появились на земле не все сразу и не такими, как мы их теперь видим, а развивались на протяжении миллионов лет путем последовательных изменений от простого к сложному, от низшего к высшему. Родоначальниками животных и растений являются одноклеточные существа — простейшие; из них развились все более сложные организмы: губки, кишечнополостные, иглокожие, черви, моллюски, членистоногие, хордовые. Каждый организм имеет свою историю (филогенез), и потому его строение и функции надо рассматривать с исторической точки зрения.

Биология есть наука о развитии, строении, функциях, взаимоотношениях живых существ и о связях их с окружающей средой. Она разделяется на морфологию — учение о форме, и физиологию — учение о функциях. Деление это в известной мере искусственно, так как основано, главным образом, на различии методов исследования. По существу же, «морфологические и физиологические явления, форма и функция обусловливают взаимно друг друга» (Энгельс, Диалектика природы, 1941, стр. 249). Морфология животных в свою очередь представляет совокупность ряда наук, к числу которых относится и нормальная анатомия человека[1] — наука о строении человеческого тела; понятно, что изучать ее вне связи с учением о функциях невозможно.

Различают анатомию *систематическую*, *топографическую*, *пластическую*. Первая изучает организм по системам (костная, мышечная и т. д.); вторая, предполагая факты систематической анатомии уже известными, рассматривает взаимные отношения названных частей в отдельных областях, преимущественно с практической точки зрения (поэтому называется еще хирургической анатомией). Пластическая анатомия (или анатомия для художников) объясняет внешние формы и пропорции тела.

Основной метод анатомии — рассечение (отсюда название науки: по-гречески anatemno — рассекаю): ножом мы расчленяем тело на отдельные части, исследуем их форму, строение, размеры, положение; однако за анализом должен следовать синтез: обобщение полученных данных об отдельных органах и понятие о челове-

[1] Патологическая анатомия изучает изменения организма при различных заболеваниях.

ческом организме (в покое и действии), как о едином целом, части которого находятся в тесной взаимосвязи. Подобный подход к изучению человека называется функциональным. Так мы изучаем объект, насколько это позволяет наше зрение; отсюда название — макроскопическая анатомия (macros — большой, skopeo — смотрю). Дальнейшие подробности относятся к области *микроскопической анатомии*, *гистологии* (учение о тканях) и *цитологии* (учение о клетке). Макро- и микроскопическая анатомия взаимно дополняют одна другую. Поэтому современный анатом должен владеть также и микроскопическим методом.

При изучении анатомии необходимо помнить, что труп — только вспомогательное пособие для того, чтобы ясно представить в целом и в деталях живой организм при различных его состояниях. В этом отношении большое значение имеет метод Рентгена (1895): он заполнил разрыв между мертвым и живым, перекинул мост от анатомии к клинике.

Изучая развитие человеческого зародыша, сравнивая устройство тела человека и животных, а также учитывая функцию органов, мы находим объяснение фактам систематической анатомии.

«Анатомия человека — ключ к анатомии обезьяны. Намеки на высшее у низших видов животных, наоборот, могут быть поняты только в том случае, если это высшее уже известно» (К. Маркс, К критике политической экономии, 1932, стр. 37).

КРАТКИЙ ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Развитие анатомии подобно развитию других естественных наук протекало в форме ожесточенной борьбы материализма с идеализмом.

Отдельные анатомические сведения можно найти у древних народов. Это — случайные наблюдения при жертвоприношениях, во время приготовления пищи, на охоте. Впервые с некоторыми верно описанными фактами мы встречаемся у Гиппократа (460—377 гг. до н. э.) — выдающегося врача древности. Однако он смешивал нервы с сухожилиями, главной функцией мозга считал выделение слизи и т. д.

Аристотель (384—322 гг. до н. э.) — философ и естествоиспытатель древности, дал ценные сведения по анатомии животных, определил значение сердца в процессе движения крови — primum movens (первый двигатель) и т. д. С анатомией человека, повидимому, он знаком не был.

Известному врачу и ученому Галену (131—200 гг.) принадлежат многие сочинения по медицине; в них также встречаются анатомические данные. Гален занимался анатомией животных, в том числе высших обезьян. Доказательств, что он вскрывал человеческие трупы, не имеется; к тому же многое, приписываемое им человеку, в действительности наблюдается только у животных. Однако в средневековье, во времена метафизики и схоластики, в медицине безраздельно господствовал авторитет Галена. Врачи того времени ограничивались переводами и комментированием его научного наследства. Положения Галена принимались как догма со всеми ошибками, которые были им допущены. Проверить Галена было невозможно, так как вскрытие человеческих трупов запрещалось церковью и жестоко каралось законом.

Заслуга обобщения и дальнейшего развития знаний в области анатомии принадлежит великому таджикскому ученому — естествоиспытателю, врачу и философу Авиценне (Ибн-Сина, 980—1037). Среди его сочинений наибольшей известностью пользовался капитальный труд «Канон (правило) медицины», представляющий настоящую энциклопедию этой науки того времени. Канон содержит довольно подробно разработанную анатомию, физиологию, патологию, терапию и в течение почти пяти веков считался

(особенно среди народов Востока) важнейшим руководством по теоретической и практической медицине.

Наступила эпоха Возрождения (XV век), сперва в Италии, позднее в Германии и Франции. Духовная диктатура церкви была сломлена. Изучались подлинные сочинения забытых классиков, затем наступил период самостоятельных исследований и творчества в области наук и искусств. «Это была величайшая из революций, какие до тех пор пережила земля. . . Это было время, нуждавшееся в гигантах и породившее гигантов, гигантов учености, духа и характера» (Энгельс, Диалектика природы, 1941, стр. 154). Здесь достаточно назвать имена художника и ученого Леонардо да-Винчи, астронома Коперника, философа Джордано Бруно.

Эти сдвиги отразились и на развитии анатомии: были учреждены специальные кафедры в университетах, введены законы, разрешающие вскрывать тела казненных преступников. Тогда жил Андрей Везалий (1514—1564, родом из Брюсселя), которого можно назвать творцом анатомии человека. Одаренный исключительными способностями, он с юных лет посвятил себя изучению анатомии. По преданию, Везалий, еще будучи студентом, тайно похищал трупы с кладбищ, прятал их у себя дома и по ночам анатомировал. Он скоро прославился своими познаниями и в возрасте 22 лет был приглашен занять кафедру анатомии в Падуанском университете (в Италии), а 28 лет закончил и опубликовал свой классический труд: «De humani corporis fabrica» — «О строении человеческого тела» (Базель, 1543). «Труд Везалия — это первая анатомия человека в новейшей истории человечества, не повторяющая только указания и мнения древних авторитетов, а опирающаяся на работу свободного исследующего ума» (И. П. Павлов).[1] В этой книге впервые даются точные и подробные сведения по анатомии человека, сообщается масса новых, дотоле неизвестных фактов. Везалий показал, что анатомию нельзя конструировать умозрительно или строить анатомию человека на основании данных анатомии животных, что эти факты необходимо добывать путем непосредственного наблюдения — препарированием человеческих трупов. Везалий выявил многочисленные ошибки в сочинениях Галена и неопровержимо доказал, что последний, описывая анатомию человека, сам не вскрыл ни одного человеческого трупа. Таким образом, Везалий разрушил авторитет Галена, господствовавший на протяжении более чем десяти веков. Открытия Везалия многими были встречены враждебно; но постепенно взгляды его распространились и получили общее признание. Из анатомов современников Везалия следует назвать: Евстахия, Фаллопия, Сильвия, Варолио, Аранция, Баугина, Боталлио, Спигелия. С их именами связаны названия частей человеческого тела, в открытии и описании которых они принимали участие.

В XVII веке У. Гарвей впервые стал наблюдать жизненные процессы на живых объектах и открыл кровообращение,[2] о котором до него имели неверные представления. От Гарвея начинается физиология; он же первый дал большой материал по развитию зародыша животных.

В XVII веке М. Мальпиги одним из первых применил изобретенный тогда микроскоп для познания структуры живых существ. Он наблюдал кровообращение в капиллярах лягушки и изучал строение расте-

---

[1] Предисловие к русскому изданию трактата Андрея Везалия «О строении человеческого тела», пер. проф. В. Н. Терновского и Е. П. Шестакова, 1950.

[2] Его трактат (1648) «Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus» («Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных») был переведен на русский язык К. М. Быковым в 1927 г.

ний и животных. Отсюда началась микроскопическая анатомия. В конце XVIII века Б и ш а́ положил начало учению о тканях.

В России при Петре I резко возросло значение отечественной науки. Была учреждена в 1724 г. в Петербурге Академия Наук. Петр I серьезно интересовался медициной и анатомией; приобрел коллекцию препаратов голландского анатома Р ю й ш а, бо̀льшая часть которых сохраняется до сих пор в Академии Наук и в Военно-медицинской академии. Огромную роль в развитии науки сыграл М. В. Л о м о н о с о в — гениальный основоположник опытного естествознания в России, добившийся основания Московского университета (1755), где учились и работали многие ученые, в том числе и анатомы.

Под прямым влиянием Михаила Васильевича Ломоносова и Александра Николаевича Радищева выросла плеяда русских ученых: академики А. П. П р о т а с о в, С. Я. Р у м о в с к и й, И. И. Л е п е х и н, В. М. С е в е р г и н, Н. Я. О з е р е ц к о в с к и й и др.

В 60-х годах XVIII века все чаще стали появляться имена русских врачей как в отечественной, так и в зарубежной литературе.

Научная и общественная деятельность русских медиков была насыщена острой борьбой против идеализма, иностранщины, насаждаемой дворянской аристократией, за утверждение отечественной, материалистической науки и создание национальных научных кадров.

Конец XVIII и начало XIX веков ознаменованы развитием эмбриологии.[1] Этому в значительной мере способствовали члены Российской Академии Наук — русские ученые В о л ь ф и Б э р. К. Ф. В о л ь ф (1733—1794) показал, что развитие зародыша идет путем постепенного образования из простых частей более сложных (эпигенез), а не путем развертывания предсуществующих зачатков (преформация), как тогда учили. К. Э. Б э р (1792—1876) — создатель эмбриологии как науки. Он открыл яйцевую клетку млекопитающих, доказал, что зародыш позвоночных на ранней стадии развития состоит из двух первичных листков, впервые сформулировал закон дифференцирования сложных образований из более простых зачатков.

Развитие анатомии и сопредельных с нею наук в России носило самобытный характер. Если для ученых Запада в это время характерно признание абсолютной неизменности природы (К ю в ь е и др.), то в России целый ряд крупных представителей развивал естествознание в материалистическом направлении.

Большое влияние на развитие материалистического естествознания в России в XIX веке оказали великие революционеры-демократы В. Г. Б е л и н с к и й, А. И. Г е р ц е н, Н. А. Д о б р о л ю б о в, Н. Г. Ч е р н ы ш е в с к и й.

Основателем старейшей анатомической школы в России был акад. П. А. З а г о р с к и й (1764—1846) — профессор анатомии и физиологии Медико-хирургической академии. Он впервые читал лекции на русском языке, был выдающимся ученым. Ему принадлежит первое оригинальное отечественное руководство по анатомии, принятое в русских университетах. Его основные положения (метод анатомии — метод естествоиспытателя; изучение строения организма должно проходить в связи с физиологией; чтобы правильно понять связь формы органа с функцией, организм следует изучать в его развитии — на материалах сравнительной анатомии) не утратили значения до наших дней.

---

[1] В это время от анатомии отпочковываются и получают самостоятельное развитие гистология с эмбриологией, физиология, патологическая анатомия и другие науки.

Ученик П. А. Загорского И. В. Буяльский (1789—1866) был замечательным анатомом и хирургом. Известны его «Анатомико-хирургические таблицы».

Н. И. Пирогов (1810—1881), великий хирург и анатом, профессор Медико-хирургической академии, создавший основы топографической анатомии, автор замечательных сочинений и атласов, первый широко применил метод распилов замороженных трупов, дал классическое описание топографии фасций, кровеносных сосудов и нервов.

В середине XIX века анатомы, гистологи и эмбриологи накопили достаточно фактического материала. В это же время изучали найденные в различных слоях земной коры остатки (преимущественно скелеты) вымерших растений и животных; некоторые из них представляли переходные формы между живущими ныне животными. Таким образом, сравнительная анатомия и палеонтология подготовили почву для решения важнейшей проблемы о происхождении человека. В 1859 г. было опубликовано сочинение Ч. Дарвина «О происхождении видов», в котором изложен закон развития органического мира. Однако следует сказать, что почти за 100 лет до этого русский ученый А. Ф. Каверзнев в своей диссертации «О видоизменении животных» пришел к заключению, что виды не являются постоянными, что организм изменяется под влиянием внешней среды. Учение Дарвина нашло свою вторую родину в России благодаря трудам В. О. Ковалевского, К. А. Тимирязева, развивавших эволюционное направление в морфологии.

Академики А. О. Ковалевский (1840—1901) и И. И. Мечников (1845—1916) — основатели эволюционной эмбриологии, известны классическими исследованиями по развитию беспозвоночных.

Академик К. А. Тимирязев (1843—1920), известнейший ботаник-дарвинист, философ, автор фундаментальных исследований по морфологии и физиологии, вел энергичную борьбу с реакционными течениями в биологии.

Е. Ф. Аристов (1806—1875), профессор анатомии Казанского университета, известен как выдающийся лектор и автор ряда сочинений. Аристов еще в 1859 г., тотчас по выходе в свет «Целлюлярной патологии» Р. Вирхова, подверг его идеи жестокой критике.

На рубежах XIX—XX веков выделяются анатом П. Ф. Лесгафт и основатель казанской школы гистологов К. А. Арнштейн (1843—1919) со своим учеником А. С. Догелем (1852—1922), профессором Петроградского университета, выдающимся исследователем нервной системы. П. Ф. Лесгафт (1837—1909), преподаватель анатомии Медико-хирургической академии, короткое время был профессором Казанского университета. За прогрессивные убеждения и деятельность его всю жизнь преследовало царское правительство. Богато одаренный исследователь, энтузиаст-педагог, он работал преимущественно по динамике органов движения. Под его руководством вышел ряд диссертаций по анатомии. В дальнейшем Лесгафт всецело посвятил себя вопросам теоретической анатомии, физического развития и воспитания, создал свою школу (А. А. Красуская, Е. А. Котикова, А. К. Ковешникова и др.).

В. А. Бец (1834—1894), профессор Киевского университета, открыл гигантские клетки коры головного мозга и хромаффинную реакцию мозгового вещества надпочечников. Д. Н. Зернов (1843—1917), профессор Московского университета, учитель многих анатомов (М. Ф. Иваницкий, П. И. Карузин, В. Н. Терновский), автор работ по центральной нервной системе и руководства по описательной анатомии человека.

Великая Октябрьская социалистическая революция коренным образом отразилась на развитии науки и культуры в стране. В основу научных изысканий ставится самая передовая, единственно научная философия диалектического материализма. Создаются десятки медицинских институтов, сотни научно-исследовательских учреждений, вырастает армия научных работников. В морфологии возникают новые школы; на смену описательной, статической, анатомии развивается анатомия эволюционная, функциональная, тесно связанная с достижениями сопредельных наук (гистология, физиология) и практической медицины. Среди анатомов советской эпохи выделяются имена Иосифова, Воробьева, Шевкуненко, Натишвили.

Профессор Томского, затем Воронежского медицинского института Г. М. Иосифов (1870—1933) — автор ряда значительных работ по лимфатической системе, руководитель многих анатомов (Д. А. Жданов, Н. А. Курдюмов).

Профессор Харьковского медицинского института В. П. Воробьев (1876—1938) известен трудами по макромикроскопической анатомии, особенно в области вегетативной нервной системы, создал свою школу (Ф. А. Волынский, Н. С. Кондратьев, Р. Д. Синельников, В. В. Бобин и др.). Исключительной заслугой В. П. Воробьева является бальзамирование тела Владимира Ильича Ленина.

В. Н. Шевкуненко (1870—1952), профессор топографической анатомии Военно-медицинской академии им. С. М. Кирова, изучил на большом материале вместе со своими учениками (Ф. И. Валькер, П. А. Куприянов, А. Н. Максименков, А. В. Мельников и многие другие) формы изменчивости органов человеческого тела.

Проф. А. Н. Натишвили (Тбилиси) с учениками и сотрудниками разрабатывает различные вопросы систематической и топографической анатомии, а также тематику по физическому развитию и физической культуре.

Ученики автора этой книги, применяя преимущественно экспериментальную методику, дали стране много исследований по различным отделам морфологии. Из них профессора Н. Д. Бушмакин, Я. Б. Зельдович, В. А. Попов скончались. Профессора В. М. Годинов, Б. А. Долго-Сабуров, Г. Ф. Иванов, А. П. Любомудров, А. А. Смирнов и др. занимают кафедры анатомии и со своими учениками исследуют сосудистые и нервные связи организма и пр. Из учеников этой школы следует отметить также палеонтолога А. П. Быстрова, патофизиолога академика А. Д. Сперанского, гистолога С. И. Щелкунова.

Анатомию нельзя считать наукой вполне законченной. Например, далеко не все разработано в области артериальной, венозной, лимфатической, нервной систем и др. Новые данные мы получаем, применяя эксперимент, метод Рентгена, развивая функциональную анатомию. В постановлении V Всесоюзного съезда морфологов (1949) записано: «. . . победила функциональная анатомия, рассматривающая структуры исторически, подчеркивающая формообразующую роль внешней среды».

Значительны достижения советской гистологии. Акад. А. А. Заварзину (1886—1945) принадлежат фундаментальные работы по сравнительной гистологии нервной и соединительной тканей. Б. И. Лаврентьев (1892—1944), профессор I Московского медицинского института, достиг больших успехов в области морфологии вегетативной нервной системы.

В советскую эпоху протекала деятельность великого преобразователя природы, экспериментатора-дарвиниста И. В. Мичурина (1855—1935). Он открыл пути управления природой растительных и животных организмов; его революционный завет — «мы не можем ждать милостей от

природы, взять их от нее — наша задача» — стал девизом для советских биологов. Последователи Мичурина успешно разрабатывают идейное наследство своего учителя. Особенно большое значение имела сессия Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина (1948), на которой акад. Т. Д. Лысенко сделал доклад «О положении в биологической науке». Сессия наметила пути, по которым в дальнейшем последовала коренная перестройка биологической науки в духе передового мичуринского учения, в частности — преподавания биологии и медицины в высшей школе и, особенно, исследовательской работы в научных учреждениях. Теперь как в теории, так и на практике руководящим принципом в биологии является советский творческий дарвинизм. Реакционное вейсманистско-морганистское направление разгромлено.

В мае 1950 г. при Отделении биологических наук Академии Наук СССР состоялось совещание, обсудившее результаты работ проф. О. Б. Лепешинской по вопросу о происхождении клеток из живого вещества. Оно очень высоко оценило исследования О. Б. Лепешинской и рекомендовало биологам и медикам широко разрабатывать проблемы, связанные с этим вопросом.

Морфология и физиология — самые близкие науки. Изучать анатомию без основных сведений о функции органов невозможно. Отечественной физиологии бесспорно принадлежит ведущая роль в мировой науке. Отец русской физиологии, основоположник современной материалистической психологии И. М. Сеченов (1829—1905), в своей знаменитой книге «Рефлексы головного мозга» впервые дал научное толкование процессов мышления и сознания. Лучшие его ученики — Н. Е. Введенский, А. Ф. Самойлов.

Гордость советской науки, признанный старейшина физиологов мира И. П. Павлов (1849—1936), обогатил своим гением отечественную и мировую физиологию. Наиболее замечательно его учение о высшей нервной деятельности. Он воспитал плеяду учеников (Э. А. Асратян, Д. А. Бирюков, К. М. Быков, А. Г. Иванов-Смоленский, П. С. Купалов, И. П. Разенков, А. Д. Сперанский и др.), разрабатывающих его идеи. Дальнейшее развитие физиологии и сопредельных с ней наук обеспечила Объединенная сессия (1950 г.) Академии Наук СССР и Академии медицинских наук (доклады акад. К. М. Быкова и проф. А. Г. Иванова-Смоленского), окончательно утвердившая торжество павловского учения как основы развития советской медицины.

Крупнейшими событиями в жизни нашей страны явился выход в свет гениальных трудов Иосифа Виссарионовича Сталина «Марксизм и вопросы языкознания» и «Экономические проблемы социализма в СССР». Произведения товарища **Сталина** открывают широкие перспективы развития передовой советской науки, учат творчески подходить к решению научных проблем.

ПОЛОЖЕНИЕ ЧЕЛОВЕКА В ПРИРОДЕ

Человек *(Homo sapiens)* относится к типу хордовых *(Chordata)*, подтипу позвоночных (Vertebrata), классу млекопитающих (Mammalia) и вместе с высшими обезьянами составляет отряд приматов (Primates).

Привожу сведения по систематике хордовых, которые в дальнейшем понадобятся.

Тип Chordata — хордовые

I. Tunicata, оболочниковые
II. Acrania, бесчерепные — Amphioxus, ланцетник
III. Craniota, seu Vertebrata, черепные или позвоночные

А. *Anamnia*, не имеющие водной плодовой оболочки

Класс 1. Cyclostomata, круглоротые
Petromyzontes, миноги
Myxinoidea, миксины
Класс 2. Pisces, рыбы
Selachia, селахии
Chondrostei, осетровые (ганоиды)
Teleostei, костистые
Dipnoi, двоякодышащие
Класс 3. Amphibia, земноводные
Gymnophiona (Apoda) безногие
Urodela, хвостатые
Anura, бесхвостые

В. *Amniota*, имеющие водную оболочку (amnion)

Класс 4. Reptilia, пресмыкающиеся
Sauria (Lacertilia), ящерицы
Ophidia, змеи
Chelonia, черепахи
Crocodilia, крокодилы
Класс 5. Aves, птицы
Ratitae, плоскогрудые
Carinatae, килегрудые
Класс 6. Mammalia, млекопитающие
Monotremata, однопроходные
Marsupialia, сумчатые
Edentata, неполнозубые
Insectivora, насекомоядные
Chiroptera, рукокрылые
Rodentia, грызуны
Perissodactyla, непарнокопытные
Artiodactyla, парнокопытные
Sirenia, сиреновые
Cetacea, китообразные
Carnivora, хищные
Prosimiae, полуобезьяны
Primates, приматы

Вопрос о происхождении человека — один из важнейших в биологии. Его разрешает Энгельс в своей замечательной работе «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека». Энгельс говорит: «Животное только пользуется внешней природой... человек же... заставляет ее служить своим целям, *господствует* над ней. И это является... существенным отличием человека от остальных животных» (Диалектика природы, 1941, стр. 142). Общественный человек изменяет флору, фауну и самое лицо земли; об этом красноречиво свидетельствуют великие Сталинские стройки коммунизма. «Труд есть... условие существования людей, вечная, естественная необходимость: без него не был бы возможен обмен веществ между человеком и природой, т. е. не была бы возможна сама человеческая жизнь» (К. Маркс, Капитал, т. I, 1949, стр. 49).

Сопоставляя данные палеонтологии с фактами сравнительной анатомии и эмбриологии, можно вывести заключение, что на рубеже четвертичного периода от общего ствола приматов на территории Старого Света обособилась человеческая ветвь (гоминиды), из которой в четвертичную эпоху развился современный человек *(Homo sapiens)*.

В геологических слоях четвертичной эпохи найдено много костей вымерших предков современного человека.

1. Австралопитек — высокоорганизованная обезьяна, представляет боковую ветвь ближайших обезьяньих предков человека. Найден в Южной Африке, где обитал одновременно с первобытным человеком.

2. Питекантроп (обезьяно-человек). Впервые остатки его найдены на острове Ява в 1891 г. Позднее там же найдены черепа еще нескольких особей.

3. Синантроп (китайский человек) морфологически и по времени обитания близок к питекантропу. В 1929 г. возле Пекина обнаружены остатки нескольких десятков особей разного возраста и пола; с ними найдены примитивные каменные орудия и следы пользования огнем.

4. Гейдельбергский человек. Найден на территории Центральной Европы (сохранилась только нижняя челюсть).

5. Первобытный *(Homo primigenius)* так называемый неандертальский человек, живший в последний межледниковый период. Остатки его открыты в разных областях Европы, Азии, Африки, в том числе на территории нашего Союза. Дальнейшей стадией развития является современный человек *(Homo sapiens)*, древнейший представитель которого, так называемый кроманьонский человек, был широко распространен на материках Старого Света уже во время последнего оледенения.

ОСИ И ПЛОСКОСТИ

Тело человека, как всякого позвоночного животного, построено по типу двубоковой симметрии (оно делится по срединной плоскости на две симметричные половины) и характеризуется наличием внутреннего скелета. Внутри тела наблюдается расчленение на **метамеры**, или **сегменты**, т. е. образования, однородные по строению и развитию, расположенные в последовательном порядке, в направлении продольной оси тела (например мышечные, нервные сегменты, позвонки и пр.); центральная нервная система лежит ближе к спинной стороне туловища, пищеварительная — к брюшной; конечностей — две пары. Как все млекопитающие, человек имеет молочные железы и покрытую волосами кожу;[1] полость его тела разделена диафрагмой на грудной и брюшной отделы.

Наиболее характерные особенности, отличающие тело человека от прочих млекопитающих, в том числе и обезьян: высокое развитие головного мозга и в связи с этим преобладание мозговой части черепа над лицевой, вертикальное положение тела, вследствие чего только нижние конечности служат опорой телу, верхние же, освободившись от этого, превратились в основной орган трудовой деятельности — ру́ки. «Благодаря совместной деятельности руки, органов речи и мозга не только у каждого в отдельности, но также и в обществе, люди приобрели способность выполнять все более сложные операции, ставить себе все более высокие цели и достигать их» (Энгельс, Диалектика природы, 1944, стр. 140).

Чтобы лучше ориентироваться относительно взаимного положения частей в человеческом теле, исходят из некоторых основных плоскостей и направлений. Термины — «верхний», «нижний», «передний», «задний» — относятся к вертикальному положению тела. Параллельно срединной плоскости проводят **сагиттальные**, которые делят тело на отрезки, расположенные в направлении справа налево. Перпендикулярно срединной плоскости, также в вертикальном направлении, идут **фронтальные** плоскости; они рассекают тело на отрезки, расположенные в направлении спереди назад. Перпендикулярно срединной и фронтальным плоскостям проводятся **горизонтальные** плоскости, разделяющие тело на отрезки, расположенные друг над другом. Сагиттальных, фронтальных и горизонтальных плоскостей можно провести произвольное количество.

Выражениями «медиально» и «латерально» пользуются для обозначения частей по отношению к срединной плоскости: *medialis* — находящийся ближе к срединной плоскости, *lateralis* — дальше от нее. С ними не надо смешивать термины: «внутренний» — *internus*, и «наружный» — *externus*, которые употребляются только по отношению к полостям. Выражения: «брюшной» — *ventralis*, «спинной» — *dorsalis*, «правый» — *dexter*, «левый» — *sinister*, «поверхностный» — *superficialis*, «глубокий» — *profundus* не нуждаются в объяснении. Для обозначения пространственных отношений на конечностях приняты термины «*proximalis*» и «*distalis*», т. е. находящийся ближе и дальше от места соединения конечности с туловищем.

ОЧЕРК ГИСТОЛОГИИ

Клетка

Каждый живой организм есть сложная, постоянно развивающаяся целостная система, находящаяся в постоянной связи с внешней средой и образующая с ней неразрывное единство. «Жизнь — это способ существования белковых тел, — пишет Энгельс, — существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой,

[1] Волосы у человека имеются на всей кожной поверхности, но хорошо развиты только в некоторых областях ее.

причем с прекращением этого обмена веществ прекращается и жизнь, что приводит к разложению белка» (Диалектика природы, 1941, стр. 246). О. Б. Лепешинская экспериментально доказала, что клетки могут происходить не только путем деления, но также из живого вещества, не имеющего структуры клетки.[1] «Живой организм представляет крайне сложную систему, состоящую из почти бесконечного ряда частей, связанных как друг с другом, так и в виде единого комплекса с окружающей природой. . .» (И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, т. II, стр. 452).

Клетка, cellula, есть очень малое количество живого вещества (клетки — обычно микроскопической величины, реже наблюдаются клетки более значительных размеров, например яйцевые), в ней различают: 1) протоплазму (цитоплазму) с органоидами и включениями и 2) ядро. Форма клеток очень разнообразна и зависит от функции, а также положения, которое они занимают в составе ткани. Физико-химические свойства живого вещества клетки чрезвычайно сложны. В состав клетки входят белки, углеводы, жиры, липоиды, соли, ферменты и вода. Последняя составляет 90% всего вещества клетки. Протоплазма представляет массу очень непостоянного строения и состава, бесцветную, вязкую, полужидкую. Микроскопическая структура ее неодинакова у разных клеток и меняется в течение жизни одной и той же клетки. Структура и активность протоплазмы развиваются в результате связей между клеткой и окружающей средой.

Ядро — необходимая составная часть клетки;[2] обыкновенно в каждой клетке содержится по одному ядру (рис. 1), реже — два. Только немногие клетки — многоядерные или гигантские — как правило, имеют много ядер (например гигантские клетки костного мозга). Форма ядра нередко соответствует форме самой клетки. Часто наблюдаются ядра в виде шара или овоида; в плоской клетке — ядро в форме пластинки, в удлиненной — в виде палочки. Встречаются ядра неправильных, иногда самых причудливых очертаний. В живой клетке ядро вовсе не видно или заметно только как слабо очерченное светлое пятно. Структура ядра очень сложна. На обычных гистологических препаратах в нем различают оболочку, ядерную сеть, одно или несколько ядрышек и однородную массу, называемую ядерным соком. В живых клетках, как показывают новейшие исследования (П. В. Макаров), ядро имеет иную структуру.

Органоиды клетки представляют дифференцированные живые постоянные части клетки с особым строением. Сюда относятся: 1) клеточный центр, 2) хондриом и 3) внутренний сетчатый аппарат. *Клеточный центр* (рис. 2) состоит из одного, чаще двух мельчайших шарообразных или удлиненных телец — центриолей, и окружающего их участка светлой протоплазмы, свободной от всяких включений — сферы. Иногда от сферы в протоплазму идут по радиусам тонкие нити, образующие лучистость, сияние. Клеточный центр во многих случаях расположен действительно в центре клетки, причем иногда ядро оттесняется к периферии или даже изменяется самая форма его. *Хондриом* (рис. 1) имеет неодинаковое строение: в одних клетках он представлен в форме нитей, в других — в виде палочек или зерен. Это нестойкие образования, с трудом обнаруживаемые в живых клетках; природа и функция их неясны; возможно, что они имеют ближайшее отношение к обмену веществ. *Внутренний сетчатый аппарат* (рис. 1) широко распространен в клетках животных; строение его

[1] Из резолюции совещания при Отделении биологических наук Академии Наук СССР в мае 1950 г. Стенографический отчет, 1951.

[2] Исключение из этого представляют эритроциты и кровяные пластинки млекопитающих.

весьма варьирует. Иногда это компактная сеть или клубок из более или менее толстых перекладин; в других случаях — комплекс отдельных образований, рассеянных в протоплазме. О природе их и значении в жизни клетки мы очень мало знаем.

Клеточными включениями называются различные непостоянные образования в протоплазме (жидкие — вакуоли, плотные — зерна), которые то появляются, то исчезают в теле клетки в связи с обменом ве-

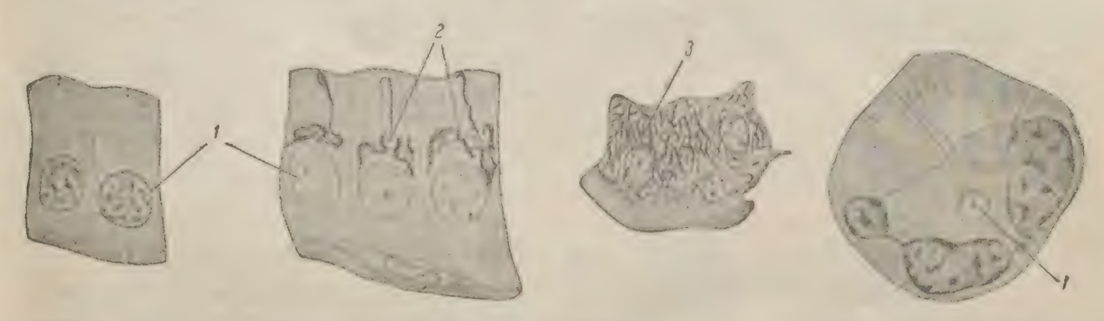


Рис. 1. Клетки щитовидной железы собаки.
1 — ядра; 2 — сетчатый аппарат; 3 — хондриом.

Рис. 2. Лейкоцит амфибии.
1 — клеточный центр.

ществ. Сюда относятся капельки жира (рис. 3), глыбки гликогена (запасный животный крахмал), различные секреторные включения, например капельки слизи. Некоторым клеткам свойственны включения, обусловливающие определенную окраску, — зернышки пигмента.

О жизненных функциях клетки мы скажем лишь вкратце. Физиология клетки, как и ее морфология, находится в зависимости от окружающей среды. Поэтому жизненные процессы клетки, свободно живущей (амеба), и клетки, входящей в состав многоклеточного организма, во многом различны. Неодинаковы проявления жизни также у различных клеток одного и того же организма. Отметим некоторые общие принципы.

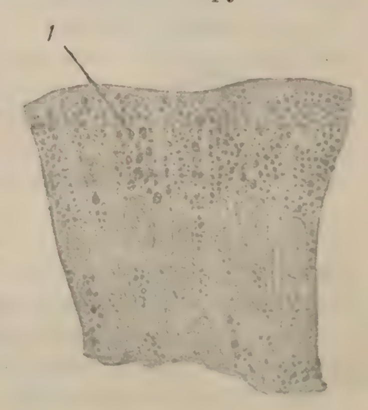


Рис. 3. Эпителий кишечника амфибии
1 — капельки жира.

Движение может совершаться: 1) в форме амебоидного (помощью псевдоподий или ложных ножек) — простейший вид активного движения цитоплазмы; 2) при помощи жгутиков или ресничек — здесь подвижна не вся протоплазма, а специально дифференцированные части ее в виде большего или меньшего числа ресничек, расположенных на поверхности клетки; 3) в форме мышечного движения (см. мышечную ткань). Раздражимость живого вещества выражается в реакции клетки на различные раздражители (тепловые, световые, химические и др.). К явлениям обмена веществ относятся газообмен, ассимиляция жидких и твердых веществ, ферментативные процессы, выделение различных секретов и экскретов.

Особый интерес представляют процессы роста и размножения клеток, старение и смерть их. При размножении клеток делятся ядро и протоплазма. Различают непрямое (сложное) деление — митоз, и прямое (простое) — амитоз. В последнем случае ядро перетягивается на две равные или неравные части (рис. 4); получается клетка с двумя ядрами, или вслед за делением ядра делится и тело клетки, образуются две клетки.

В процессе митоза в ядре появляются особые образования — хромосомы, из которых каждая расщепляется по длине на две половинки — по одной для той и другой клетки. Центриоли также делятся пополам.

Этот сложный процесс деления ядра состоит из ряда фаз, подробно описываемых в гистологии.

Согласно идеалистической метафизической «теории» Вейсмана—Моргана, хромосомы половых клеток содержат особое бессмертное наследственное вещество, в котором располагаются наследственные зачатки — гены. Последние передаются из поколения в поколение — от родителей к потомкам в их половых клетках. Вся остальная часть живого тела — смертная, изменчивая, является лишь питательной почвой, оболочкой для наследственного вещества; поэтому свойства, приобретаемые организмами в течение их жизни, не могут наследоваться, качественные изменения природы живых тел не зависят от условий внешней среды.

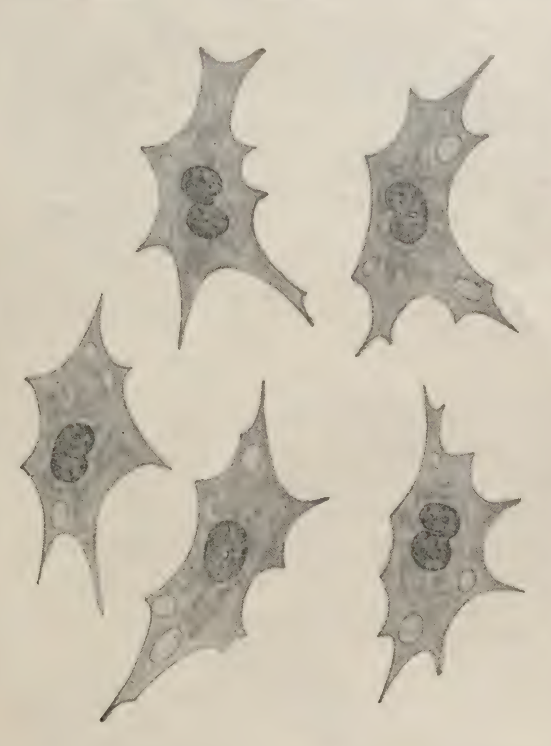


Рис. 4. Прямое деление ядра в фибробластах.

Материалистическое направление Мичурина выяснило и доказывает повседневно на практике, что наследственностью обладает все живое, любые клетки, любые живые частички тела, а не только хромосомы. Последние непостоянны и появляются лишь в момент самого процесса клеточного деления — митоза; в промежутках между двумя последовательными делениями они не сохраняются как таковые. Следовательно, непрерывность существования хромосом отсутствует. Мы теперь знаем, что наследование свойств, приобретаемых растениями и животными в течение их жизни, возможно и необходимо; организм и требующиеся для его жизни условия составляют единство. Главной причиной изменения природы живого тела является изменение типа обмена веществ.

Жизнь и развитие отдельных клеток происходит и в составе сложного организма; они изнашиваются, стареют и умирают. При этом только некоторые (например многие нервные клетки, элементы произвольной мускулатуры) живут столько, сколько весь организм. Бо́льшая часть клеток погибает значительно раньше; сюда относятся клетки эпителиев, клетки крови и др.

По приблизительным данным, жизненный цикл клеток соединительной ткани равен 2—3 годам, клеток крови — около месяца.

Почему одни клетки долговечны, а другие имеют короткую жизнь, мы не знаем.

О значении клетки как биологической и структурной единицы сказано выше. Но не следует этого значения переоценивать. Организм состоит не из одних только клеток, и жизнь его не есть простая сумма жизненных процессов входящих в него клеток. Во-первых, в многоклеточном организме имеются различные виды промежуточных, иначе — межклеточных веществ, которые в развитом состоянии в ряде тканей (см. соединительную ткань) по своей массе и функциональной значи-

мости стоят на первом месте. Во-вторых, как мы увидим позднее, некоторые ткани построены из элементов, состоящих из протоплазмы и многих ядер, и расчленить эти элементы на отдельные клетки невозможно (см. поперечнополосатые мышцы и сердечную мышцу). В-третьих, некоторые ткани, хотя и имеют клеточную структуру, но клетки в них непосредственно соединены между собой протоплазматическими мостиками в нечто единое, в общую систему — так называемый синцитий (некоторые виды эпителиев и соединительной ткани).

Понять всю сложность строения разнообразных структур животного организма можно лишь с позиций клеточной теории, как «теории развития организма» (Энгельс). Основное содержание этой теории, которая показала общность строения всех живых организмов и встала, по мнению Энгельса, в один ряд с величайшими открытиями XIX столетия, было впервые высказано П. Ф. Горяниновым (1834) и позднее развито Шванном (1839).

Однако в дальнейшем некоторыми морфологами из клеточной теории был исключен принцип развития и ее стали истолковывать с механистических, метафизических позиций. По «теории» немецкого реакционера в политике и науке, противника дарвинизма **Вирхова**, клетка может происходить только из клетки, вне ее — нет ничего живого. Он сводил жизнь целого организма к сумме жизнедеятельностей отдельных его клеток, расчленяя тем самым целостный организм на части, не связанные между собой. Это извращение клеточной теории, господствующее и теперь среди буржуазных ученых, задержало прогресс биологии и медицины, повело их по неправильному пути.

Основоположниками теории целостности организма, теории нервизма являются корифеи отечественной науки — клиницист С. П. Боткин и физиологи И. М. Сеченов и И. П. Павлов. Сеченов говорил: «Животная клеточка, будучи единицей в анатомическом отношении, не имеет этого смысла в физиологическом: здесь она равна окружающей среде — межклеточному веществу». И. П. Павлов под нервизмом понимал «физиологическое направление, стремящееся распространить влияние нервной системы на возможно большее количество деятельностей человека». Великий физиолог вскрыл закономерности, в которых протекает деятельность целостного организма.

По Энгельсу, «ни механическое соединение костей, крови, хрящей, мускулов, тканей и т. д., ни химическое соединение элементов не составляет еще животного» (Диалектика природы, 1941, стр. 170). Таким образом, высший организм не есть лишь совокупность клеток, но единое целостное образование, состоящее из различных частей, известным образом соединенных между собой — клеток, синцитиев, межклеточных веществ, — образование, которое притом не остается одинаковым в своей структуре, в химическом составе, в физических свойствах, функциональных отправлениях, но изменяется постоянно в течение всего своего существования — от момента зарождения до смерти.

Кроме того, надо помнить, что «организм без внешней среды, поддерживающей его существование, невозможен, поэтому в научное определение организма должна входить и среда, влияющая на него» (И. М. Сеченов, Растительные акты в животной жизни).

Ткани

В результате разделения функций между клетками сложного организма и взаимодействия последнего со средой развиваются особые объединения клеток — ткани. *Ткань* есть исторически сложившаяся система гистологических элементов (клеток и других образований), объединенная общим строе-

нием, функцией и происхождением; здесь, как говорит акад. Заварзин, все три момента жизненного процесса — исторический, морфологический и функциональный, составляют неразрывное единство.

В теле каждого высшего организма, следовательно и в теле человека, можно найти значительное количество различных тканей. В науке существует немало разных классификаций их. Мы приведем ту, которая наиболее обоснована с точки зрения генеза и функции. Функциональных ведущих моментов в организме четыре: пограничность, внутренний обмен, движение, возбудимость. Отсюда различаются четыре основные группы тканей: 1) эпителиальные, 2) соединительные, 3) мышечные, 4) нервная. Каждая группа в свою очередь состоит из большего или меньшего числа подразделений. Половые клетки (мужские и женские) развиваются в составе эпителиальных тканей половых желез. Две из названных четырех тканей — эпителиальная и соединительная — по происхождению являются первичными, общего характера, филогенетически наиболее древними. Ткани мышечные и ткань нервная — специализированные.

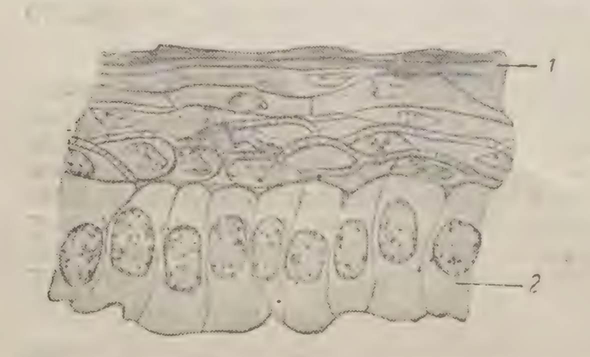


Рис. 5. Многослойный эпителий кожи пальца человеческого зародыша.

1 — поверхностные клетки; *2* — камбиальные клетки.

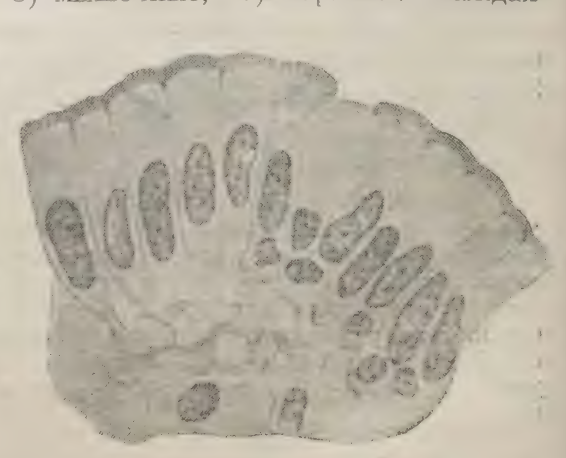


Рис. 6. Призматический эпителий тонкой кишки человека.

I. Эпителиальные ткани представляют пласт клеток, поверхностная часть которого более дифференцирована. Так, например, в эпителии кожи она представлена роговым слоем, в эпителии кишечника — кутикулой, в эпителии дыхательных путей — ресничками.

Эпителий отграничивает внутреннюю среду организма от внешнего мира, отсюда его название — пограничная ткань. В то же время при посредстве эпителия совершается обмен веществ между организмом и средой. Для эпителия типично, что он всегда расположен на соединительной ткани и от нее отделен тонкой плотной пластинкой — основная перепонка (базальная мембрана).

Различают несколько видов эпителия: кожный, кишечный, почечный, серозных полостей и нейроглиальный.

Кожный эпителий — многослойный, находится в составе кожи (рис. 5), роговицы, переднего отдела пищеварительного тракта и других частей тела. К его производным относятся волосы, ногти и железы; последние не всюду развиты одинаково; иногда они совершенно отсутствуют (эпителий роговицы).

В глубоких слоях эпителия находятся молодые (камбиальные) клетки — его ростковая часть, являющаяся источником развития эпителия в обычных условиях и дающая начало новому эпителию на месте повреждения.

Кишечный эпителий — однослойный, призматический, находится в среднем и заднем отделах пищеварительного тракта (рис. 6). Из него происходят железы; они располагаются в составе самого эпителия в виде отдельных железистых клеток (бокаловидные клетки), в форме железистых полей (эпителий желудка), или как многоклеточные образования, лежащие за пределами эпителиального пласта (поджелудочная железа, печень и др.). Ферменты пищеварительного сока, выделяемого железами, подвергают химическому расщеплению пищевые частицы. Продукты этого расщепления активно, избирательно всасываются кишечным эпителием и направляются далее в лимфатические и кровеносные сосуды.

Почечный эпителий — однослойный, образует стенку мочевых канальцев почки. Его клетки

Рис. 7. Мезотелий брыжейки лягушки (плоскостной препарат).



Рис. 8. Ретикулярная ткань из лимфатического узла.

1 — клетки синцития; *2* — ретикулярные волокна.

имеют коническую, кубическую или плоскую форму. При активном участии почечного эпителия происходит выделение из организма продуктов обмена, поэтому его называют также выделительным. Структурно близко к нему стоит эпителий половых путей — однослойный призматический.

Эпителий серозных полостей, или мезотелий, — однослойный, плоский (рис. 7), входит в состав всех серозных оболочек (брюшина, плевра, перикард, эпикард).

Нейроглиальный эпителий — однослойный кубический или плоский, развивается из общего источника с нервной системой; он отграничивает элементы последней от других тканей организма. Сюда же относится пигментный эпителий сетчатки, покров мозговых оболочек и др.

II. Соединительные ткани, или ткани внутренней среды, охватывают большое количество тканей весьма разнообразных свойств, развиваются из общего источника — мезенхимы; для них характерно развитие промежуточного (межклеточного) вещества. В этой группе тканей различают ткани опоры и ткани трофические; последние обеспечивают процессы питания, обмена веществ в организме, им принадлежит и функция защитная. К трофическим тканям относятся: мезенхима, ретикулярная ткань, рыхлая неоформленная соединительная ткань, кровь и лимфа, жировая ткань и др.

Ретикулярная ткань является наименее дифференцированной в группе соединительной ткани. Ее клетки звездчатого очертания, соединяются друг с другом отростками, образуя синцитий (рис. 8). В тесной связи с протоплазмой клеток находится сеть тонких волокон, которые носят название ретикулиновых; они возникают в ходе развития клеток. Ретикулярная ткань составляет основу всех кроветворных органов (костный мозг, лимфатические узлы, селезенка) и находится в слизистых оболочках дыхательных путей и пищеварительного тракта. Она также образует эндотелий кровеносных капилляров печени, костного мозга и селезенки. В ней возникают некоторые клетки крови (моноциты). Кроме того, она обладает фагоцитарными свойствами: ее клетки активно поглощают продукты тканевого распада и попавшие в организм инородные частицы и бактерии. Иногда часть ее клеток становится свободной, приобретает округлую форму и амебоидное движение (макрофаги).

Рис. 9. Кровь человека.

1 — эритроциты; *2* — нейтрофильный лейкоцит; *3* — эозинофильный лейкоцит; *4* — лимфоцит; *5* — кровяные пластинки.

Ретикулярная ткань всех органов, имеющая вид как синцития, так и эндотелия, объединяется в ретикуло-эндотелиальную систему (Н. Н. Аничков), которой принадлежит не только кроветворное, но и большое защитное значение в жизни организма.

Кровь состоит из форменных элементов (клеток) и жидкой среды — плазмы.[1] Последняя представляет бесцветную, вязкую жидкость сложного химического состава. К форменным элементам крови относятся эритроциты, лейкоциты и кровяные пластинки (рис. 9).

Эритроциты — безъядерные клетки в форме дисков, обе поверхности которых в центре вогнуты. Протоплазма их образует остов, снаружи она завершается оболочкой. В строме находится дыхательный пигмент — гемоглобин, обладающий способностью связываться в силу различных условий то с кислородом, то с углекислотой. К тканям эритроциты приносят кислород, а скопляющуюся углекислоту выводят к дыхательным органам, где она и выделяется из организма. Гемоглобин в естественном состоянии придает эритроцитам зеленовато-желтый цвет (в массе получается красный). Отсюда их название — красные кровяные тельца. Эритроцитов в 1 мм³ крови у мужчин около 5 000 000, у женщин около 4 500 000.

Лейкоциты, или белые кровяные тельца, имеют ядра и бесцветную протоплазму, в 1 мм³ их содержится от 6000 до 9000. Лейкоциты разделяются на гранулоциты (зернистые лейкоциты) и агранулоциты (незернистые лейкоциты). Гранулоциты в свою очередь (в зависимости от восприятия определенных красок) делятся на нейтрофильные, эозинофильные и

---

[1] Кровь и лимфа, хотя обычно и называются тканями с жидким промежуточным веществом, однако существенно отличаются от остальных разновидностей соединительной ткани. В их составе находятся лишь наиболее развитые клетки, тогда как камбиальные, являющиеся источником развития клеток крови, а также все промежуточные стадии их формирования, находятся в кроветворных органах. Поэтому с морфологической, функциональной и с генетической сторон было бы правильнее относить к крови и лимфе и указанные выше клетки кроветворного аппарата.

базофильные лейкоциты. Агранулоциты разделяются на лимфоциты (малые, средние и большие) и моноциты. Многим лейкоцитам свойственны амебоидные движения и фагоцитоз (микро- и макрофаги). Подробные сведения о лейкоцитах сообщаются в курсе гистологии.

Нейтрофильные лейкоциты составляют 60—70% всех лейкоцитов. Они имеют ядро, состоящее из 3—4 долек, соединенных перемычками, и протоплазму, содержащую мелкую зернистость. Последняя окрашивается в равной степени слабо как кислыми, так и основными красками. Отсюда их название — нейтрофильные. Они обладают амебоидным движением и, выходя из кровеносных сосудов в окружающие ткани, фагоцитируют; в очагах воспаления скопляются в значительном количестве. Их называют микрофагами.

Эозинофильные лейкоциты составляют лишь 2—4% всех лейкоцитов. Ядро их состоит из двух долек, соединенных перемычкой. В протоплазме — большое количество зерен, окрашивающихся резко кислыми красками, в частности эозином; поэтому они получили название эозинофильных. Их роль еще недостаточно изучена.

Базофильные лейкоциты в численном отношении — наименьшая группа среди лейкоцитов (0—0,5%), менее всего изучены; их ядра неправильной формы, иногда дольчатые. В протоплазме находятся крупные зерна, окрашивающиеся хорошо основными красками, почему эти клетки и названы базофильными.

Лимфоцитов в общем составе лейкоцитов —20—25%. Малые лимфоциты имеют круглое, с одной стороны слегка сдавленное ядро и узкий ободок протоплазмы; у средних и крупных лимфоцитов — бобовидные ядра и более широкие ободки протоплазмы; при некоторых условиях эти клетки способны к амебоидному движению и к фагоцитозу. В очаге воспаления могут превращаться в макрофагов.

Моноцитов — 6—8%; они неправильно округлой формы с бобовидным ядром, обладают амебоидным движением и фагоцитозом. На месте воспаления становятся макрофагами.

Кровяные пластинки —безъядерные образования неопределенной формы, весьма малого размера; легко слипаются в группы, принимают участие в процессе свертывания крови. В 1 мм^3 их 150 000—300 000.

Лимфа, как и кровь, состоит из плазмы и форменных элементов, среди последних преобладают лимфоциты; эритроциты встречаются только в виде исключения, поэтому лимфа бесцветна.

Рыхлая неоформленная соединительная ткань (рис. 10) находится во всех органах по ходу кровеносных и лимфатических сосудов; под кожей и между мышцами образует значительные прослойки. В функциональном отношении тесно связана с кровеносными сосудами, так как поступающие из последних питательные вещества проводит ко всем тканям организма. Она состоит из клеток и межклеточного вещества; последнее представлено аморфными пластинками, пучками коллагеновых фибрилл и эластическими волокнами. Пластинки аморфного вещества соединяются под углом, между ними образуются щели. Если в ткань ввести под давлением воду, то эти щели заполняются жидкостью и превращаются в ячейки, поэтому рыхлую ткань издавна называют клетчаткой. Пучки коллагеновых фибрилл по ходу волнообразно извиваются, располагаясь в различных направлениях; они весьма прочны и лишены эластичности. Толщина эластических волокон не одинакова, по ходу они ветвятся и образуют различной густоты сети; обладают значительной растяжимостью. В тех местах, где ткань подвергается постоянному растяжению, эластические волокна находятся в значительном количестве.

Основные клетки рыхлой ткани — фибробласты, отростчатой формы, находятся на разных ступенях развития; наиболее молодые из них — камбиальные клетки, располагаются по ходу кровеносных сосудов. Зрелые формы называются фиброцитами. Все клетки фибробластического ряда связаны с межклеточным веществом, которое является их производным. В меньшем количестве встречаются другие клетки — гистиоциты; они не связаны с промежуточным веществом и при малейшем раздражении становятся активно подвижными макрофагами, способными к фагоцитозу. В со-

единительной ткани наблюдаются вышедшие из кровеносных сосудов лейкоциты, а также тучные и плазматические клетки.

В некоторых местах организма рыхлая соединительная ткань превращается в ж и р о в у ю (рис. 11). В этих случаях в протоплазме фибробластов, особенно молодых, скопляются капельки жира, которые затем сливаются в одну большую каплю, занимающую всю клетку; последняя становится круглой, протоплазма, содержащая ядро, образует узкий ободок на периферии. В некоторых областях тела жировая ткань развивается постоянно (под кожей, вокруг почек, в сальнике и т. д.). Значение ее прежде всего трофическое (при голодании жир из клеток, как известно, исчезает), вместе с этим жировая ткань представляет плохой проводник тепла; располагаясь между органами, предохраняет последние от давления и сотрясения.



Рис. 10. Подкожная рыхлая соединительная ткань (кролик).
1 — фибробласты; 2 — гистиоцит; 3 — эластические волокна.



Рис. 11. Жировые клетки (в различных стадиях развития) из рыхлой соединительной ткани.

В рыхлой соединительной ткани изредка встречаются пигментные клетки. Форма их разнообразна, большей частью они имеют отростки, в протоплазме заключаются зернышки пигмента. Только в немногих местах пигментные клетки численно преобладают над остальными, тогда ткань называют пигментной; она находится в сосудистой оболочке глаза, в радужке, в коже мошонки, соска и других местах.

Ткани опоры — плотная оформленная, хрящевая и костная, характеризуются значительным развитием промежуточного вещества и относительно малым количеством клеток. Первая содержит толстые пучки коллагеновых фибрилл, идущих в определенных направлениях. В ткани сухожилий и связок пучки расположены параллельно (рис. 12), в сетчатом слое кожи они проходят под прямым углом, образуя правильную плетенку. Разновидностью плотной оформленной ткани является эластическая, где промежуточное вещество представлено толстыми эластическими волокнами, идущими параллельно и связанными между собой коллагеновыми фибриллами. Эта ткань входит в состав выйной и желтых связок, способных к значи-

тельному растяжению. Между пучками коллагеновых фибрилл и эластических волокон лежат высоко развитые клетки — фиброциты.

Хрящ различается гиалиновый, соединительнотканный и эластический. *Гиалиновый*, или стекловидный, хрящ (рис. 13) встречается в организме чаще; из него построены хрящи ребер, носа, дыхательных путей, почти все суставные, хрящевой скелет зародыша. Гиалиновый хрящ состоит из клеток и промежуточного вещества; последнее кажется бесструктурным (тонкие фибриллы обнаруживаются только при известной обработке), лишь в старости расщепляется на волокна и пропитывается известью, которая отлагается в виде мелких зернышек (омеление хряща). В промежуточном веществе располагаются одиночно или группами (по две, три и больше) клетки круглой или овальной формы; каждая имеет ядро,

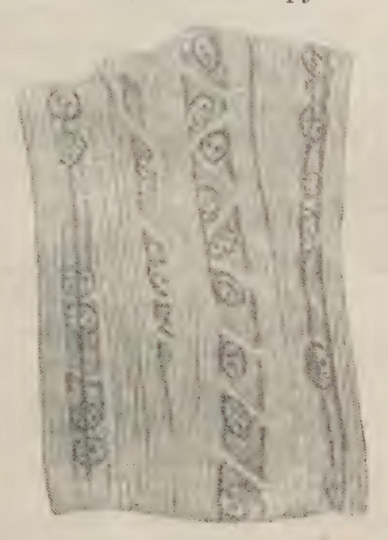


Рис. 12. Сухожилие в продольном разрезе.



Рис. 13. Гиалиновый хрящ (из мечевидного отростка грудины).

1 — надхрящница; *2* — хрящевая ткань.

реже два, и лежит в полости (полость хрящевой клетки), стенку которой образует основное вещество, особенно сильно преломляющее свет, показывающее концентрическую слоистость; это — хрящевая капсула. Молодой хрящ беден промежуточным веществом и состоит, главным образом, из клеток; они постепенно образуют в своей окружности все большее количество межклеточного вещества, слои которого, ближайшие к клеткам, и составляют хрящевые капсулы. Хрящ растет через аппозицию (наслоение) со стороны надхрящницы, perichondrium. Последняя покрывает наружную поверхность хряща и построена из плотной соединительной ткани; глубокие слои ее (ближайшие к хрящу) состоят почти исключительно из камбиальных элементов, которые, энергично размножаясь, путем последовательных изменений превращаются в хрящевые клетки. В надхрящнице находятся кровеносные сосуды.

Промежуточное вещество *соединительнотканного* (иначе волокнистого) хряща занято пучками коллагеновых волокон, идущих параллельно друг другу или по различным направлениям; клетки расположены рядами или небольшими группами. Из этого материала построены межпозвоночные хрящи и внутрисуставные мениски.

Эластический (или сетчатый) хрящ имеет в своем промежуточном веществе эластические волокна различной толщины; они разветвляются в тонкие и густые сети, в которых лежат группы хрящевых клеток. Этот

вид хряща отличается желтоватым цветом и упругостью. Встречается он в ушной раковине, в стенке наружного слухового прохода, в гортани (надгортанник, рожковидные и клиновидные хрящи, верхушка и голосовой отросток черпаловидных).

В костной ткани (рис. 14) в большей мере, чем в прочих, имеет значение промежуточное вещество; заключающиеся в нем коллагеновые фибриллы составляют пластинки; пластинчатое строение свойственно костям человека и млекопитающих во взрослом состоянии.[1] Коллагеновые пучки пропитаны солями (преимущественно кальция), поэтому костная ткань отличается чрезвычайной прочностью.

Рис. 14. Костная ткань из поперечного разреза декальцинированного бедра человека.

1 — костные полости; 2 — костные канальцы.

В пространствах промежуточного вещества (костные полости и костные канальцы) располагаются костные клетки с многочисленными тонкими отростками. Снаружи кости покрыты надкостницей, *periosteum*. Наружный слой последней построен из плотной соединительной ткани; внутренний содержит молодые элементы — остеобласты, благодаря деятельности которых кость развивается и растет в толщину. Подробнее об этом, как и об архитектуре костей, сообщается при описании кости как органа. Здесь отметим, что костная ткань наиболее дифференцирована из всех механических тканей, впервые появляется у позвоночных.

III. Мышечные ткани характеризуются тем, что элементы их способны к сокращению. Существует два вида мышечных тканей: гладкая и поперечнополосатая, или соматическая. Первая находится в стенках сосудов и внутренних органов (кишечник, мочевыводящие и половые пути), имеет различное строение и происхождение; основная часть ее развивается из мезенхимы. Мышечные элементы, находящиеся в составе концевых отделов некоторых желез (потовые, молочные, слюнные), своим сокращением способствуют выделению секрета, развиваются из общего источника с секреторным эпителием; это миоэпителиальные клетки. Часть этой ткани возникает из неврального зачатка (мышцы радужки глаза). Гладкие мышечные клетки (рис. 15) имеют веретенообразную, иногда отростчатую форму и овальное или палочковидное ядро. В протоплазме находится сократимый аппарат в виде миофибрилл, идущих параллельно длине клетки. Снаружи каждой клетки имеется оболочка фибриллярного строения; с помощью ее клетки связываются друг с другом. Гладкая мышечная ткань регенерирует из камбиальных клеток, расположенных в соединительнотканных прослойках по ходу сосудов.

Поперечнополосатая мышечная ткань (рис. 16) развивается из мезодермы (миотомов) и образует всю скелетную мускулатуру.

[1] У низших позвоночных, у зародышей млекопитающих, а также у высших животных в участках кости, где прикрепляются сухожилия мышц, наблюдается грубоволокнистое строение кости: коллагеновые пучки идут, переплетаясь друг с другом по различным направлениям.

Основной элемент ее — мышечное волокно, достигающее в некоторых случаях значительной длины (до 12 см). Оно состоит из протоплазмы, содержащей миофибриллы, параллельно идущие вдоль волокна, из большого количества (несколько сот) ядер, расположенных па периферии волокна, и хорошо развитой оболочки (сарколеммы) фибриллярного строения. Миофибриллы построены из правильно чередующихся по их длине дисков: темные, двоякопреломляющие свет — анизотропные; светлые, однопреломляющие свет — изотропные. Во всех миофибриллах каждого волокна однородные диски находятся на одном уровне, вследствие чего волокно приобретает поперечную исчерченность.

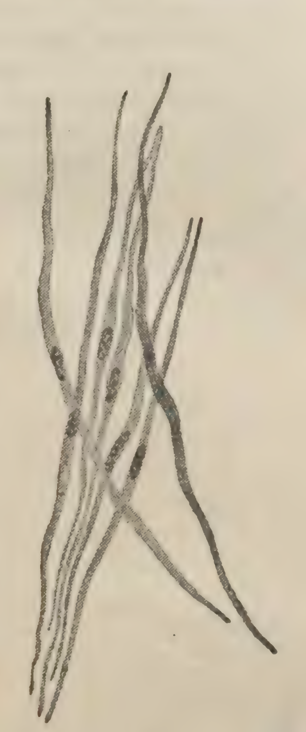


Рис. 15. Изолированные гладкие мышечные клетки (из стенки желудка).

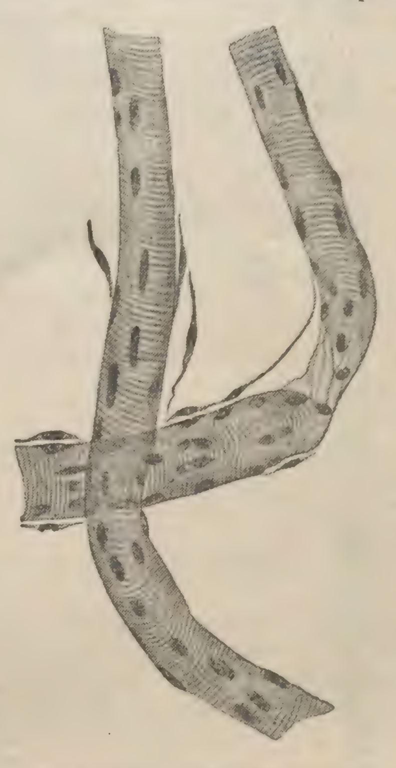


Рис. 16. Два поперечнополосатых мышечных волокна человека. На месте разрыва одного видна сарколемма.

Рыхлая волокнистая соединительная ткань, заключающая в изобилии кровеносные сосуды и нервы, связывает поперечнополосатые мышечные волокна в пучки большей или меньшей величины.

IV. Нервная ткань — сложный комплекс гистологических элементов, объединенных в нервную систему. Она развивается из нервного зачатка (нервной трубки и ганглиозной пластинки). В нее входят нервные клетки, или н е й р о н ы,[1] и вспомогательные элементы — клетки г л и и. Нейроны (рис. 17) имеют разнообразной формы тело (круглое, грушевидное, звездчатое и т. д.), от которого отходят отростки. Различают нейроны с одним отростком, по ходу разделяющимся на периферический и центральный — псевдоуниполярные; с двумя — биполярные; с многими отростками — мультиполярные. В протоплазме тела нейрона лежит круглое ядро и тонкие фибриллы — нейрофибриллы, проходящие по всему протя-

[1] Нейроном называют нервную клетку со всеми ее отростками и принадлежащими ей нервными окончаниями (концевыми аппаратами).

жению отростков; при специальном окрашивании в протоплазме выявляются глыбки, придающие ей пятнистый вид — тигроидное вещество.

Чувствительные, или афферентные, нейроны псевдоуниполярной или биполярной формы, периферическим отростком воспринимают раздражение и проводят его в форме импульса по центральному отростку к другим нейронам. Двигательные, или эфферентные, нейроны (рис. 18) мультиполярной формы, воспринимают импульс от других нейронов своими короткими отростками — дендритами - и проводят его далее по длинному отростку — нейриту (аксону) — к мышечной ткани. Промежуточные, или ассоциативные, нейроны — всегда мультиполярные; их дендриты (в простейшем случае) воспринимают импульс от чувствительных нейронов, по нейриту он передается двигательным нейронам. Чувствительный, промежуточный и двигательный нейроны составляют вместе рефлекторную дугу, через которую осуществляется рефлекс (подробности см. в отделе «Нервная система»).

Рис. 17. Схема нейрона.

1 — тело клетки с ядром; *2* — дендриты; *3* — нейрит; *4* — мякотная оболочка; *5* — концевые разветвления.

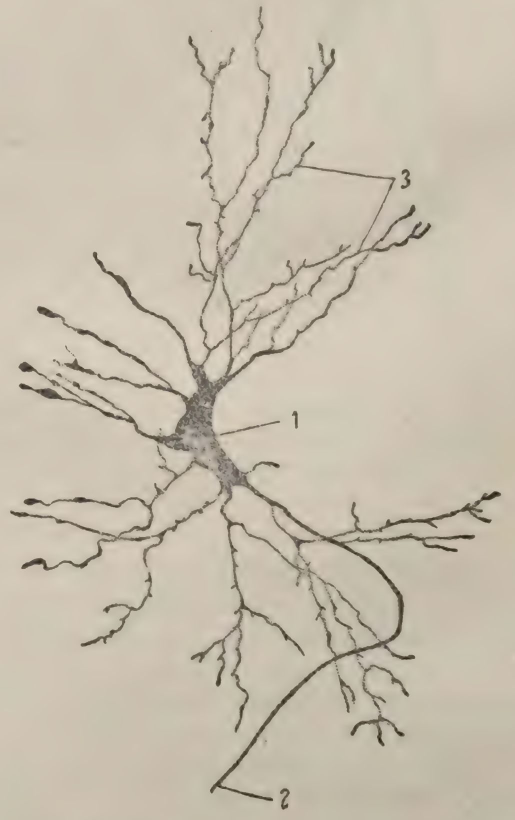


Рис. 18. Двигательная клетка из спинного мозга.

1 — тело клетки; *2* — нейрит; *3* — дендриты.

Места контакта между нейронами называются **с и н а п с а м и**; здесь происходит передача импульса с одного нейрона на другой. Отростки нервных клеток, покрытые оболочками, образуют нервные волокна. Оболочки

состоят из глиальных клеток, охватывающих наподобие муфт отростки нейронов (аксоны). Различают мякотные и безмякотные волокна: глиальные клетки первых содержат в протоплазме большое количество жироподобного вещества — миэлина, причем ядро оттесняется к периферии. В безмякотных волокнах миэлина нет, поэтому они более тонки. Периферические отростки афферентных нейронов оканчиваются в тканях чувствительными аппаратами — рецепторами, воспринимающими различные раздражения. Одни из них находятся в наружных покровах и воспринимают раздражения непосредственно от внешней среды — экстероцепторы; другие лежат в различных внутренних органах — интероцепторы. Нейриты эфферентных нейронов заканчиваются концевыми аппаратами в мышечной (двигательные бляшки) или железистой ткани. По ним происходит передача нервного импульса тканям. Вспомогательная часть нервной системы — глия (рис. 19) — выполняет опорную, трофическую и разграничительную функции.

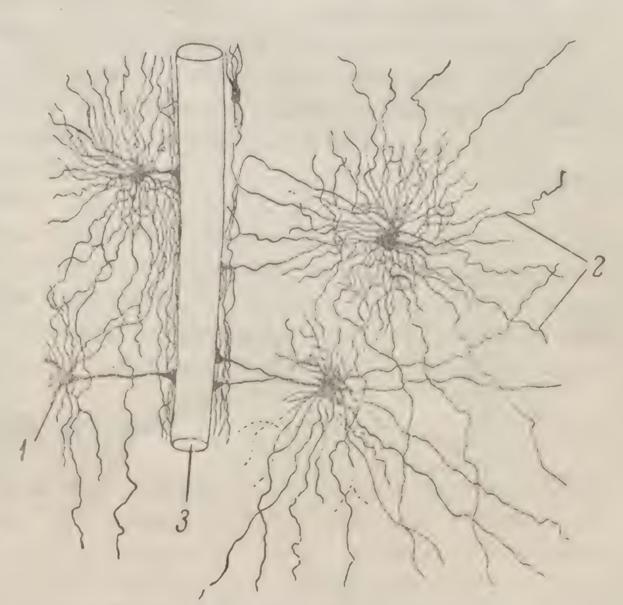


Рис. 19. Клетки нейроглии из спинного мозга.
1 — тело клетки; *2* — отростки; *3* — капилляр.

Значение нервной ткани, образующей нервную систему, огромно. Она не только входит в состав организма как часть его, но и является структурой, определяющей и объединяющей функции всех остальных частей организма, т. е. *интегрирующей*. Нервная система обеспечивает также связь организма с внешней средой.

Органы и системы органов

Орган представляет часть тела известной формы с определенным строением и функцией; в состав его входит несколько тканей, из них одна большей частью играет первенствующую роль (главная ткань); так, главной тканью мускула является мышечная; главная ткань железы — эпителий; но в то же время тот и другой органы заключают в себе еще соединительную ткань, нервную и сосуды.

Между развитием формы и изменением функции органа существует взаимодействие; отдельные органы также находятся между собой в тесной зависимости в отношении формы, объема, положения и функции.

Нет органов, величина и форма которых не варьировали бы в большей или меньшей степени; кроме индивидуальных вариаций, надо иметь в виду еще возрастные и половые различия органов. Более резкие уклонения от обычной формы носят название *аномалий*.

Органы, объединенные определенной функцией, составляют ту или иную систему органов. Так, система органов движения (кости, суставы, связки, мускулы) есть опорный и двигательный аппарат. Системы органов пищеварения, дыхания и кровообращения (с лимфатической), будучи более или менее тесно соединены между собой, обеспечивают обмен

веществ в организме; система мочевых органов выделяет образующиеся при этом продукты метаморфоза. Кожа представляет общий покров тела, защищающий последнее от вредных наружных влияний; кроме того, кожа — орган выделения. Органы чувств воспринимают внешние раздражения, являясь посредствующим звеном между внешней средой и организмом. Половой системе свойственна функция размножения, следовательно, она поддерживает существование вида. Нервная система, объединяя все остальные, регулирует их деятельность и представляет субстрат психических процессов. Органы внутренней секреции под влиянием нервной системы участвуют в нейро-гуморальной регуляции различных функций организма.

Органы человека большей частью отличаются своей сложностью; чтобы понять их устройство и отличить главное от второстепенного, необходимо сравнивать их с гомологичными (т. е. одинаковыми по происхождению и строению) органами родственных животных, имеющих более простую организацию; параллельно с изучением филогенеза органов надо следить и за развитием их у зародыша.

ОЧЕРК РАЗВИТИЯ ЗАРОДЫША

После проникновения сперматозоида в яйцевую клетку (оплодотворение женской половой клетки) получается одна единственная клетка, содержащая комплекс наследственных признаков как со стороны матери, так и со стороны отца. Эта клетка представляет зародыш самой ранней стадии развития; находясь в связи с внешней средой и составляя с ней единство, в ходе дальнейшего развития она дает сложный организм. Понять сложное развитие человеческого зародыша можно только путем последовательного изучения эмбриогенеза позвоночных животных, начиная с низших. Такое изучение составляет предмет эмбриологии. Здесь мы рассмотрим лишь общие черты развития зародыша, используя некоторые данные из сравнительной эмбриологии.

Эмбриогенез всех позвоночных животных, в том числе и человека, для удобства изложения можно разделить на три периода: 1) дробление, 2) гаструляция и 3) развитие тканей и органов. Наиболее просто эмбриогенез протекает у ланцетника, который может служить схемой развития позвоночных животных. Яйцевая клетка ланцетника бедна желтком, вследствие этого эмбриогенез протекает очень быстро до личиночной стадии, когда организм способен самостоятельно добывать себе пищу. Одноклеточная стадия развития зародыша проходит период дробления, зародыш становится многоклеточным. Дробление — полное и равномерное, завершается образованием пузырька — б л а с т у л ы (рис. 20). Последняя состоит из стенки — бластодермы, полости — бластоцеля и находящейся внутри ее жидкости — продукта жизнедеятельности зародыша. В дальнейшем отмечается неравномерное развитие отдельных участков бластодермы, образующих будущие эмбриональные зачатки. Вследствие этого зародыш принимает форму двустенной чаши — г а с т р у л а (рис. 21). В ней различают: 1) стенку, образованную двумя слоями, состоящую из эмбриональных зачатков, 2) полость первичной кишки (гастроцель) и 3) отверстие, ведущее в эту полость — бластопор.

В дальнейшем зародыш удлиняется; на его поперечном разрезе можно рассмотреть расположение эмбриональных зачатков (рис. 22): в наружном слое дорзальной поверхности зародыша располагается зачаток нервной пластинки, края которой переходят в зачаток кожной эктодермы. Во внутреннем слое, образующем стенку первичной кишки, — три зачатка: зачаток спинной струны (хорды) располагается под нервной пластинкой, края его переходят в зачатки мезодермы; вентральную часть стенки кишки обра-

зует зачаток кишечной энтодермы. Подобное размещение зачатков нервной пластинки, хорды, мезодермы и кишечной энтодермы соответствует в принципе расположению возникающих из них окончательных структур развитого организма всех позвоночных животных. Поэтому данный признак относится к числу древних, дающих возможность установить отдаленные родственные связи между позвоночными животными и человеком. Появлением этого признака в строении зародыша завершается период гаструляции. Затем начинается развитие тканей и органов, происходит неко-

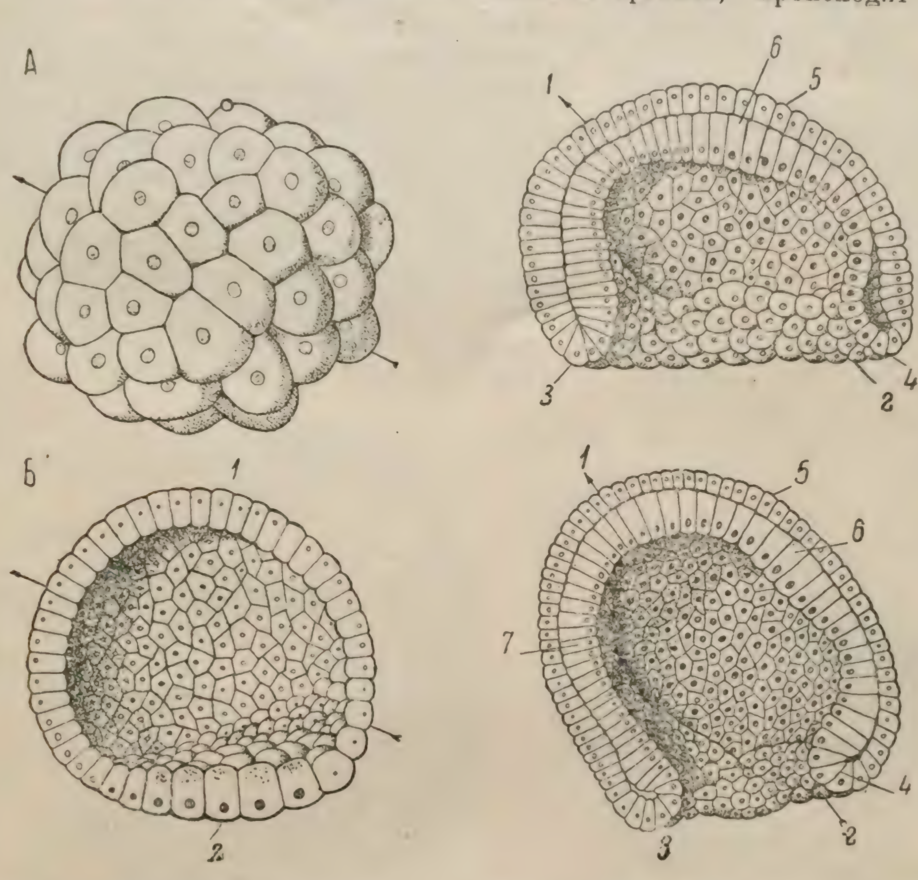


Рис. 20. Бластула ланцетника в целом *(А)* и в разрезе *(Б)*.

1 — анимальный полюс; 2 — вегетативный полюс.

Рис. 21. Две стадии гаструлы ланцетника в разрезе.

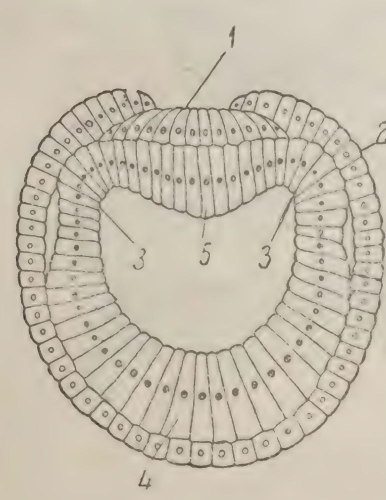
1 — передний конец зародыша; 2 — задний конец; 3 — передняя губа первичного рта; 4 — задняя губа; 5 — эктодерма; 6 — энтодерма: 7 — хордальная пластинка.

торое обособление эмбриональных зачатков друг от друга (рис. 22 и 23). Зачаток нервной пластинки погружается под эктодерму, образуя нервную трубку. Из стенки первичной кишки обособляются зачатки хорды и мезодермы, после чего получается вторичная кишка, образованная одной только кишечной энтодермой. Эмбриональный материал зачатков дает ткани, из которых образуются окончательные органы тела животного, что подробно рассматривается в курсе гистологии.

Ход эмбриогенеза у рыб, амфибий и зауропсид (рис. 24, 25) представляет дальнейшие усложнения процесса, рассмотренного при описании развития зародыша ланцетника. Здесь мы только отметим, что в зародышевом развитии животных появляются новые черты, среди которых на первом месте стоит дифференцирование в н е з а р о д ы ш е в ы х частей (см. ниже). Переходим к млекопитающим. У некоторых из них (грызуны,

хищники) яйцевая клетка бедна желтком; поэтому в эмбриогенезе очень рано развиваются провизорные (временные) органы. Оплодотворение происходит в начальном отделе яйцевода. Дробление полное, но неравномерное, в связи с тем, что с первых моментов дробления дифференцируется часть внезародышевого материала (трофобласт), развитие которого идет значительно быстрее зародышевой части.

В ходе дробления выявляется стадия плотного шара, состоящая из наружного слоя — т р о ф о б л а с т а, и внутреннего зародышевого узелка — э м б р и о б л а с т а (рис. 26). На такой стадии зародыш попадает из яйцевода в полость матки, где он входит в контакт с ее слизистой оболочкой. При активном участии трофобласта происходит внедрение зародыша в толщу слизистой оболочки матки (имплантация); при этом развивается орган связи — п л а ц е н т а (детское место), через которую осуществляется сложный обмен веществ между зародышевым и материнским организмами. При имплантации зародыш из плотного шара превра-



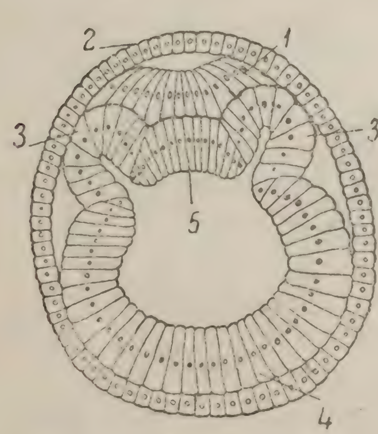


Рис. 22. Две стадии развития личинки ланцетника в разрезе. Дифференцирование наружного и внутреннего листков.

1 — нервная пластинка; *2* — эктодерма; *3* — мезодерма; *4* — кишечная энтодерма; *5* — хорда.

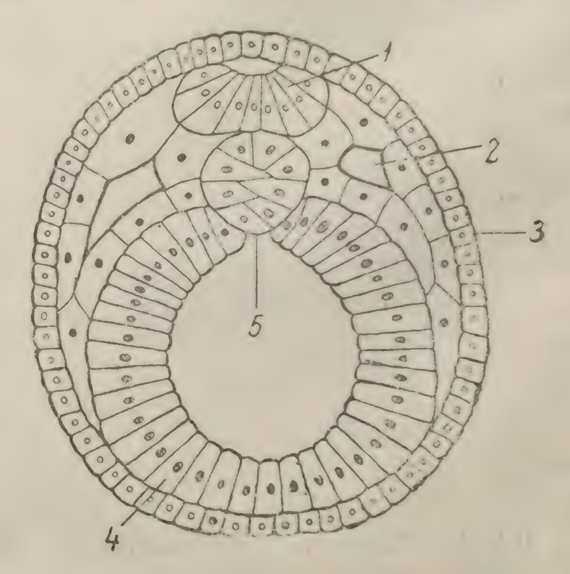


Рис. 23. Поперечный разрез личинки ланцетника более поздней стадии.

1 — нервная пластинка; *2* — мезодермальный сегмент; *3* — эктодерма; *4* — энтодерма; *5* — хорда.

щается в з а р о д ы ш е в ы й п у з ы р ь, стенка его представлена трофобластом и только небольшая часть ее образована зародышевым узелком (эмбриобласт), превратившимся в з а р о д ы ш е в ы й д и с к (рис. 26). Средняя часть последнего — зародышевый щиток, представляет зародышевый материал на стадии завершения периода дробления. В дальнейшем происходит дифференцирование материала зародышевого диска, в результате чего выявляется внезародышевая энтодерма, которая обрастает внутреннюю поверхность пузыря, образуя орган, аналогичный желточному мешку птиц и рыб. Хотя в полости зародышевого пузыря находится белковая жидкость, а не желток, пузырь по аналогии называют желточным меш-

ком. Одновременно с этим в зародышевом диске идет процесс гаструляции. В дальнейшем зачатки занимают постоянные места в теле зародыша, как это совершается и у зародышей других позвоночных животных в конце

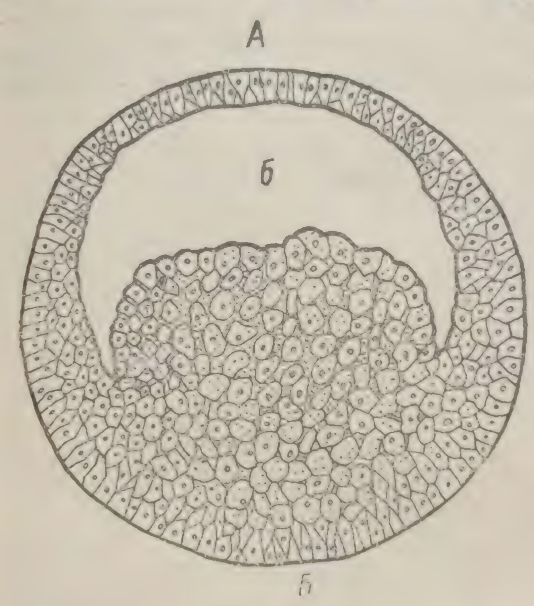


Рис. 24. Разрез бластулы амфибии. *А* — анимальный полюс; *Б* — вегетативный полюс; *5* — бластоцель.

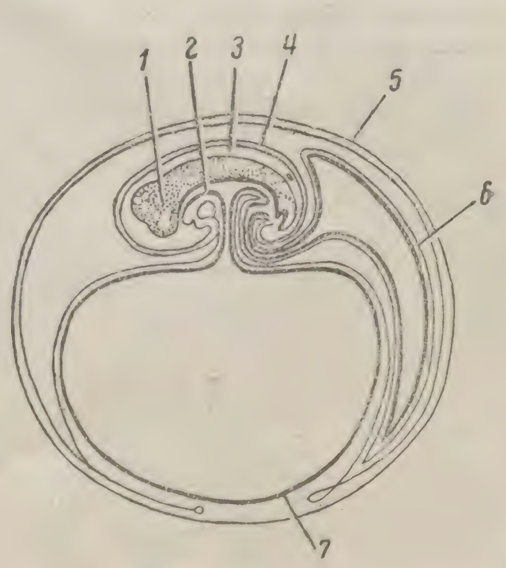


Рис. 25. Схема расположения внезародышевых частей в яйце Amniota.

1 — зародыш; *2* — кишечник зародыша; *3* — полость амниона; *4* — амнион. *5* — сероза; *6* — аллантоис; *7* — желточный мешок.

гаструляции. Вслед за этим развиваются туловищная и амниотическая складки. Первая несколько обособляет тело зародыша от внезародышевых частей, вторая, обрастая его с поверхности, образует амнион и хорион. А м н и о н ограничивает заполненную жидкостью полость вокруг тела зародыша. Х о р и о н образован хориальным эпителием, возникшим из трофобласта и мезенхимы, образовавшейся из внезародышевой мезодермы; в последней развиваются кровеносные сосуды — разветвления пупочных. На поверхности хориона из хориального эпителия и мезенхимы развиваются ворсинки, внедряющиеся в окружающую ткань слизистой оболочки матки. Хорион осуществляет трофическую, дыхательную, выделительную и барьерную функции. Другие провизорные органы (желточный мешок, аллантоис, связанный с функцией выделения) у млекопитающих вскоре подвергаются обратному развитию.

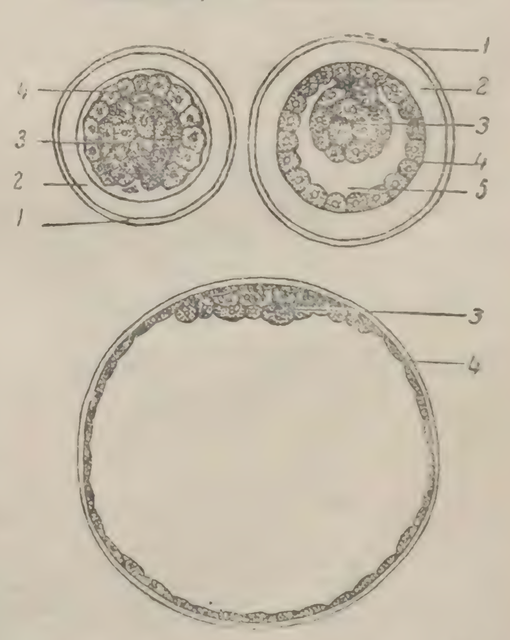


Рис. 26. Три стадии развития яйца кролика.

1 — белковая оболочка; *2* — pellucida, *3* — зародышевый узелок; *4* — трофобласт. *5* — полость дробления

Начальные этапы эмбриогенеза человека до настоящего времени остаются неизученными, и мы можем о них только предполагать на основании данных сравнительной эмбриологии: последние показывают, что эмбрио-

генез позвоночных животных в ходе эволюции постепенно усложнялся. Это выразилось прежде всего в том, что возник внезародышевый материал — провизорные органы, развитие которых по мере приближения к млекопитающим сдвигалось ближе к первым этапам эмбриогенеза и проявлялось весьма резко. Особенно рано возникает и весьма быстро развивается внезародышевый материал у млекопитающих; отсюда предположе-

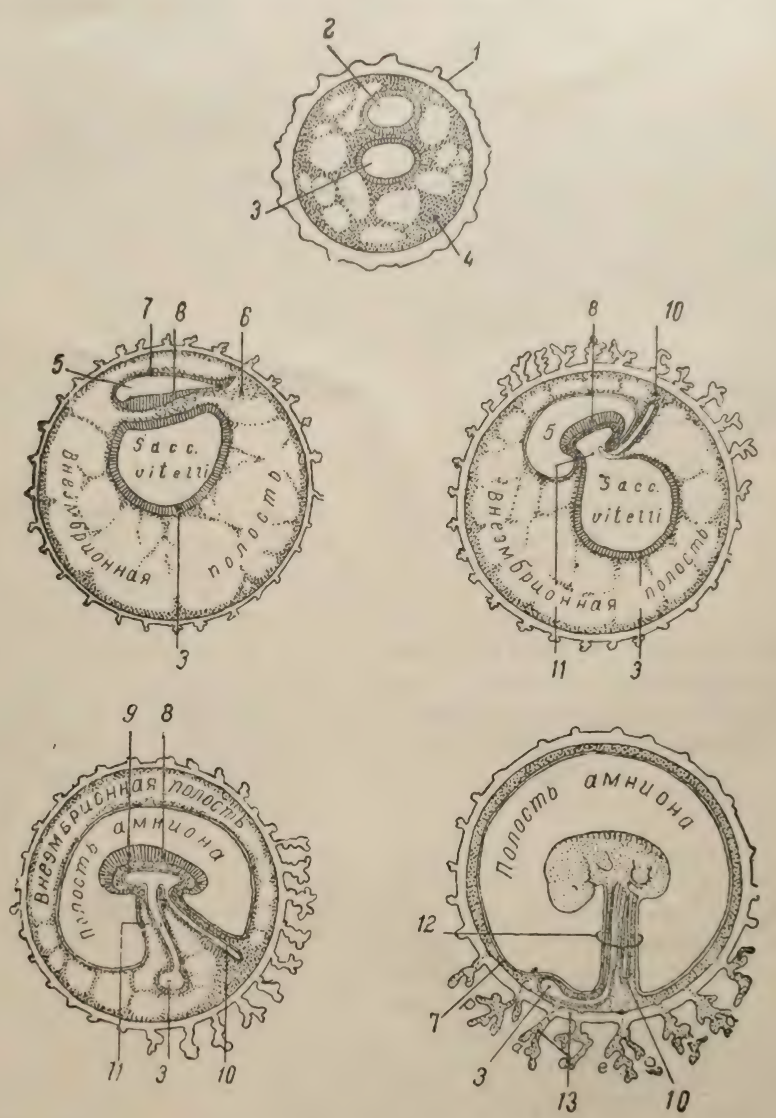


Рис. 27. Схема ранних стадий развития человеческого зародыша.

1 — трофобласт; *2* — амнион; *3* — желточный мешок; *4* — внезародышевая мезодерма: *5* — амниотическая полость; *6* — амниотическая ножка; *7* — мезодерма; *8* — зародыш; *9* — энтодерма; *10* — аллантоис; *11* — желточный проток: *12* — пупочный канатик; *13* — chorion frondosum.

ние, что в эмбриогенезе человека, в отличие от остальных млекопитающих, эта черта должна проявляться наиболее ясно. Изучение известных нам ранних стадий развития человека это подтверждает.

Обратимся вначале к первым предполагаемым стадиям развития. Яйцевая клетка человека содержит следы желтка. Оплодотворение происходит в начальном отделе яйцевода. Дробление полное, но из-за раннего и быстрого развития внезародышевого материала оно очень неравномерно. В по-

лость матки зародыш попадает на стадии плотного шара; он, в отличие от бластулы млекопитающих, состоит не только из трофобласта и эмбриобласта, но последний, повидимому, уже выделил внезародышевую мезодерму, которая — вместе с трофобластом — выполняет на этом этапе трофическую функцию. Зародыш имплантируется в подготовленную слизистую оболочку матки при активном участии трофобласта. В процессе имплантации остальная часть эмбриобласта дифференцируется на два пузырька: амниотический и желточный (рис. 27). Эта стадия развития зародыша человека, немногим превышающая 10 дней, уже изучена. Основная масса зародыша представлена внезародышевым материалом, который маскирует зародышевый материал. На основании данных о поздних этапах развития, следуя ретроспективно к более ранней стадии зародыша человека, можно установить в нем расположение зародышевого материала. Эти небольшие участки стенок амниотического и желточного пузырьков, обращенные друг к другу, составляют зародышевый щиток. В дальнейшем происходит процесс гаструляции. В гаструле зачатки располагаются на определенных местах, соответственно осевой билатеральной симметрии. Таким образом, палингенетический признак в строении гаструлы человека также имеет место. Далее появляется туловищная складка, отделяющая тело зародыша от провизорных органов, которые закладываются у человека очень рано (еще в период дробления). На последующих этапах происходит развитие тканей и органов зародыша (рис. 27).

Из эктодермы развивается эпидермис кожи с его производными; из нервной пластинки — нервная трубка, спинномозговые и черепномозговые узлы и все нервные волокна с их окончаниями. Из энтодермы происходит эпителий большей части кишечной трубки с относящимися сюда железистыми образованиями. Из мезодермы развивается мускулатура скелета, мезотелий серозных полостей с зачатками половых желез и почек, а также мезенхима. Последняя происходит, главным образом, из спинных сегментов путем отщепления отдельных клеток звездчатой формы и групп их. Соединяясь своими отростками, они образуют синцитий, в петлях которого находится тканевая жидкость. Мезенхима проводит питательные вещества к различным частям зародыша, выполняя трофическую функцию. Распространяясь по всему телу, клетки мезенхимы дают начало крови, лимфе, кровеносным сосудам, селезенке, лимфатическим узлам; из мезенхимы же развиваются все виды соединительной ткани, в том числе хрящевая и костная.

О дифференцировке желточного мешка, аллантоиса, хориона и амниона см. в отделе «Мочеполовая система».

Система органов движения

ОТДЕЛ ПЕРВЫЙ

УЧЕНИЕ О СКЕЛЕТЕ (OSTEOLOGIA)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

«Главнейшее проявление высшей деятельности животного, т. е. его видимая реакция на внешний мир, есть движение — результат деятельности его скелетно-мышечной системы... Скелетно-мышечное движение, начинаясь в низших отделах с деятельности отдельных мышц и небольших групп мышц, вверху достигает высшей интеграции в виде локомоторных актов, в уравновешении с силой тяжести массы отдельных частей и всего организма при движении» (И. П. Павлов, 1930) (Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности животных, стр. 313, 1951).

Функция органов движения заключается в передвижении организма в пространстве и в перемещении отдельных частей тела по отношению друг к другу. В системе органов движения и опоры мы различаем скелет, соединения между костями и мышцы с их вспомогательными аппаратами.

Под скелетом вообще понимается комплекс более или менее плотных образований, имеющих в жизни организма преимущественно механическое значение. Первоначальная функция скелета заключалась в защите организма от внешних вредных влияний; раньше появляется скелет наружный, какой мы видим у беспозвоночных животных. Почти так же стара вторая функция скелета: он дает мягким частям организма опору, основу; это — причина развития внутреннего скелета и его большого распространения в мире живых существ. Ни одно наземное животное не может достигать сколько-нибудь значительных размеров, не обладая скелетом, вокруг частей которого группируются мягкие ткани и органы; этим объясняется большое соответствие между формой скелета и формой всего тела (см. рис. 28). Позже скелет приобретает локомоторную функцию: из отдельных частей его развиваются рычаги, приводимые в движение мышцами.

Скелет образуется из органических веществ (хитин, рог, хрящ), неорганических (кремнезем, известь) или сочетания обоих веществ (кость). Механическую функцию всегда несет промежуточное вещество.

У позвоночных скелет развивается из мезенхимы, а у низших, наряду с ней, из эктодермы и даже энтодермы. У высших животных наблюдается определенная концентрация элементов скелета в особые органы; у более простых организмов эти элементы рассеяны по телу.

Развитие скелета

В типе хордовых различают три стадии развития скелета: перепончатую, хрящевую и костную; но еще раньше появляется спинная струна, развивающаяся из внутреннего зародышевого листка

(см. стр. 28); она встречается уже у некоторых представителей беспозвоночных и располагается между мозговой трубкой и кишечным каналом в виде длинного тяжа, обладающего известной прочностью и упругостью. Занимая осевое положение в теле, спинная струна представляет у Amphioxus важнейший и вместе с тем первичный орган скелета. У этого животного в окружности хорды образуется также перепончатый скелет мезодермального происхождения, который достигает высшего развития у Craniota. У последних вокруг спинной струны и мозговой трубки и между отдельными мышечными сегментами располагается соединительная ткань — производное мезенхимы. Она связывает хорду и окружающие ее органы друг с другом.

Уже в зародышевом периоде у большинства хордовых перепончатый скелет заменяется хрящевым. Эта смена происходит путем преобразования зародышевых соединительнотканных клеток в хрящевые и начинается прежде всего в ближайшей окружности хорды: появляются отдельные гнезда хрящевой ткани (зачатки хрящевых позвонков), которые чередуются со спинными сегментами. Третья стадия развития скелета — костная — следует у высших позвоночных за хрящевой. При этом костная ткань в большинстве случаев развивается на почве исчезающего хряща, так что в конце концов последний остается лишь в немногих строго определенных пунктах. Спинная струна у высших позвоночных развита только в зародышевом периоде, затем редуцируется. Лишь отдельные участки ее, видоизменяясь (см. об этом ниже), сохраняются на всю жизнь. О функциональном значении упомянутых образований можно заметить следующее. Спинная струна вместе с окружающей ее соединительной тканью придает телу известную устойчивость. Хрящевая ткань более прочна; однако лучше всего выражены плотность и прочность в костном скелете, который особенно развит у высших позвоночных и человека.

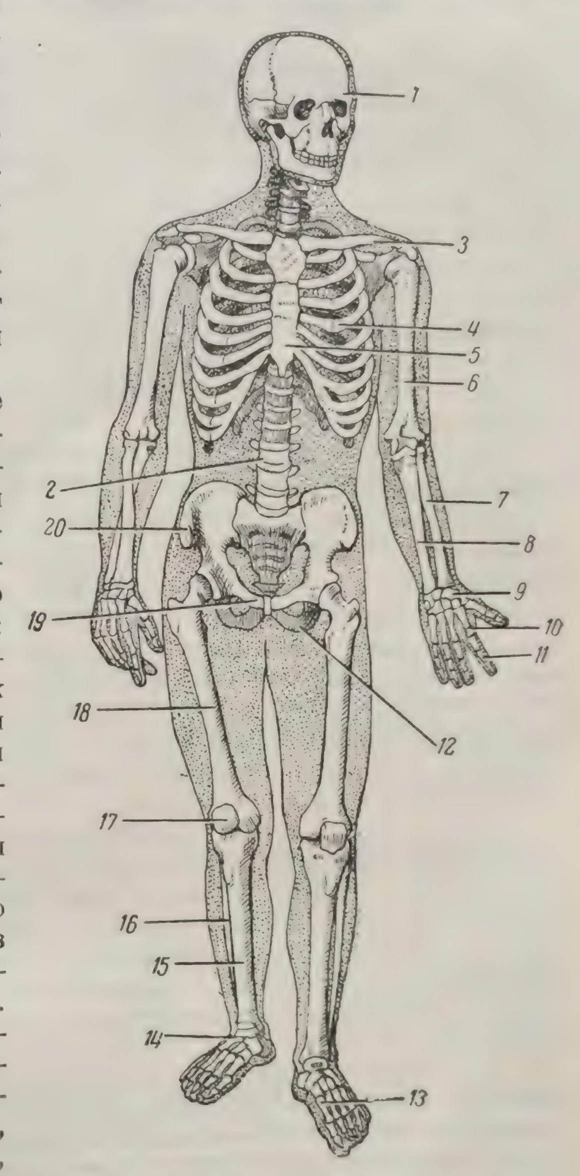


Рис. 28. Скелет человека спереди.

1 — cranium; 2 — columna vertebralis; 3 — clavicula; 4 — costa IV; 5 — sternum; 6 — humerus; 7 — radius; 8 — ulna; 9 — carpus; 10 — metacarpus; 11 — phalanges; 12 — os ischii; 13 — metatarsus; 14 — tarsus; 15 — tibia; 16 — fibula; 17 — patella; 18 — femur; 19 — os pubis; 20 — os ilium.

Сложный процесс совершенствования скелета в типе хордовых (филогенез) повторяется в главнейших чертах в эмбриональном развитии человека: из энтодермы закладывается спинная струна, вокруг нее и между

нного тяжа, обладающего ...
севое положение в теле, спинная струна представляет у Amphio-
йший и вместе с тем первичный орган скелета. У этого животного
ости хорды образуется
ерепончатый скелет мезо-
го происхождения, кото-
гает высшего развития
а. У последних вокруг
труны и мозговой труб-
жду отдельными мышеч-
ментами располагается
льная ткань — производ-
нхимы. Она связывает
окружающие ее органы
угом.

в зародышевом периоде
нства хордовых перепон-
елет заменяется хряще-
смена происходит путем
вания зародышевых сое-
отканных клеток в хря-
ачинается прежде всего
шей окружности хорды:
я отдельные гнезда хря-
ани (зачатки хрящевых
), которые чередуются
ими сегментами. Третья
звития скелета — кост-
ует у высших позвоноч-
щевой. При этом костная
ольшинстве случаев раз-
на почве исчезающего
к что в конце концов
остается лишь в немно-
определенных пунктах.
струна у высших позво-
азвита только в зароды-
иоде, затем редуцирует-
отдельные участки ее,
яясь (см. об этом ниже),
ся на всю жизнь.
ональном значении упо-
образований можно за-
дующее. Спинная струна
кружающей ее соедини-
канью придает телу из-
устойчивость. Хрящевая
ее прочна; однако лучше

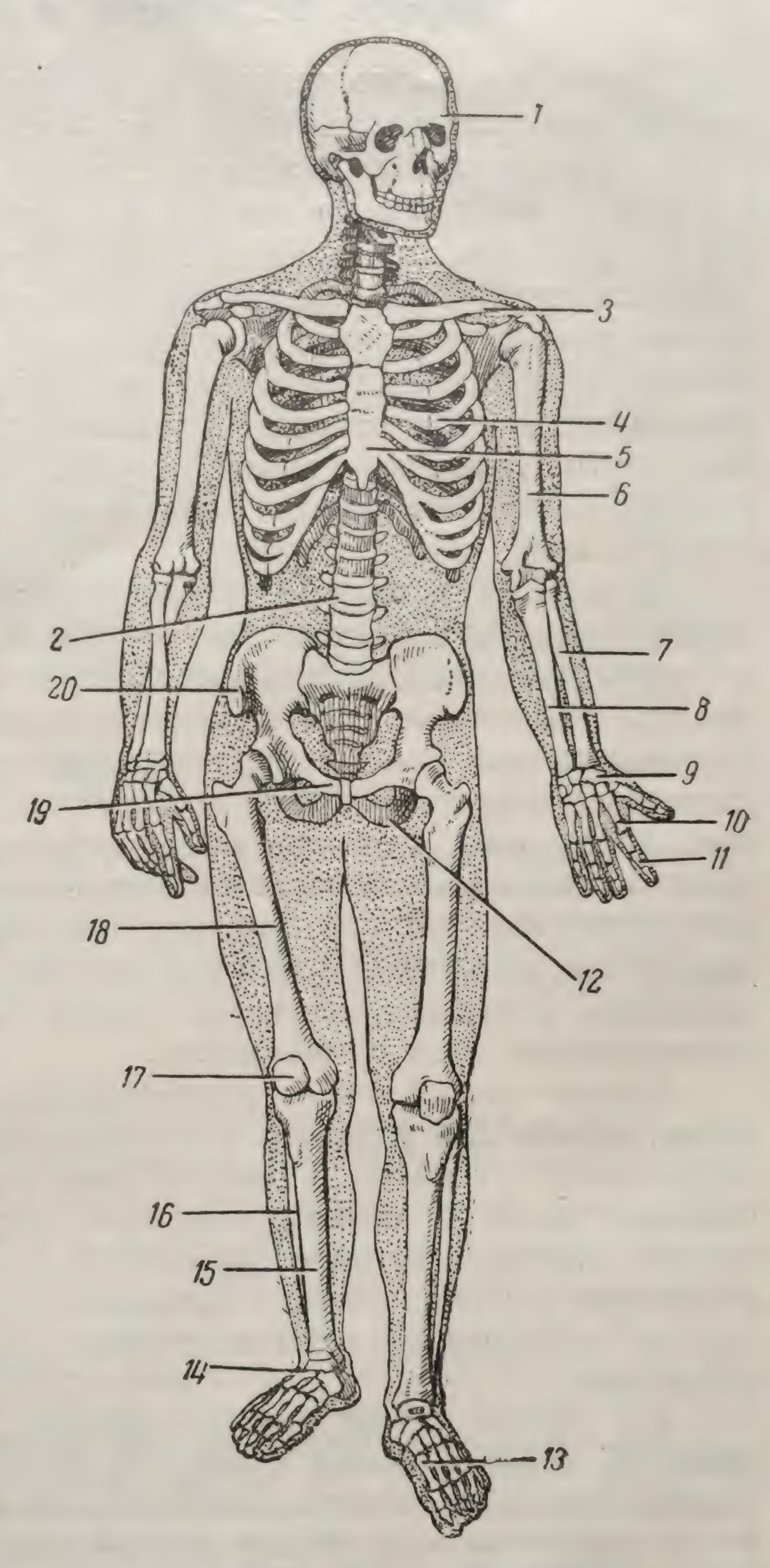


Рис. 28. Скелет человека спереди.

1 — cranium; *2* — columna vertebralis; *3* — clavicula; *4* — costa IV; *5* — sternum; *6* — humerus; *7* — radius; *8* — ulna; *9* — carpus; *10* — metacarpus; *11* — phalanges; *12* — os ischii; *13* — metatarsus; *14* — tarsus; *15* — tibia; *16* — fibula; *17* — patella; *18* — femur; *19* — os pubis; *20* — os ilium.

всего выражены плотность и прочность

листками располагается зародышевая соединительная ткань; перепончатая стадия сменяется хрящевой; последняя в свою очередь уступает место костному скелету.

Форма, величина и положение костей

Скелет взрослого человека [1] слагается более чем из двухсот отдельных костей, преобладающая часть их — парные. Кость, *os*, есть орган, построенный из костной ткани, покрытый снаружи надкостницей, *periosteum*, и заключающий внутри костный мозг, *medulla ossium*. Каждая кость имеет определенную форму, величину и положение в теле. На формообразование костей влияют условия, в которых кости развиваются; если условия одинаковы или близки, то кости представляют известное сходство (например позвонки). В этом отношении важнейшими факторами являются прилежащие кости и мышцы, а также сосуды, нервы и другие органы. Поверхность костей в местах прикрепления мышц отличается неровностью; она здесь вогнута или (чаще) выпукла.

По исследованиям Б. А. Долго-Сабурова, в тех случаях, когда мышцы прикрепляются к костям ясно выраженным сухожилием (сухожильный способ прикрепления), развиваются бугры; широкому началу или прикреплению мышцы (мышечные пучки непосредственно вплетаются в надкостницу — периостальный способ прикрепления) обычно соответствует ровная или даже вогнутая поверхность (различные ямки). Образующиеся в месте прикрепления (resp. начала) мышц отростки различной формы и величины носят названия мышечных. Таким путем увеличивается поверхность прикрепления мышцы; поэтому, чем сильнее развита мускулатура, тем лучше выражены мышечные отростки костей; и значит у взрослого описываемые отростки большей величины, чем у ребенка, а у мужчины обыкновенно значительнее, чем у женщины.

Форма костей очень разнообразна. В общем, несмотря на богатство форм, можно для удобства описания различать кости длинные, короткие и широкие. У длинных костей один размер преобладает над остальными. Средняя часть — диафиз (или тело, corpus) — такой кости имеет цилиндрическую или призматическую форму; концы — эпифизы — более или менее утолщены и соединяются с соседними костями.[2] Кости этого типа образуют основу конечностей и играют роль рычагов, приводимых в движение мышцами.

В коротких костях все три размера приблизительно одинаковы. Кости этого типа встречаются там, где при прочности соединений в то же время необходима известная гибкость; сюда относятся позвонки и мелкие кости стопы и кисти. У широких, или плоских, костей два размера (ширина и длина) значительны, третий (толщина) небольшой. Такие кости образуют стенки полостей, заключающих важные органы (например кости черепного свода), или представляют обширные поверхности для прикрепления мускулатуры (например лопатка). Наконец, есть смешанные кости, которые нельзя причислить к какой-либо из названных групп (например височная кость).

При описании наружной формы кости обращается внимание на характер ее поверхностей, superficies, seu facies; они могут быть плоски, вогнуты или выпуклы, гладки или шероховаты. Наибольшей гладкостью отличаются суставные поверхности, *facies articulares*, которые особенно часто встречаются на концах длинных костей и соединяют их между собой. В этом случае нередко конец одной кости закругляется, образуя головку, *caput*;

---

[1] При изучении формы костей всегда пользуются костями мацерированными.
[2] Части диафиза, граничащие с эпифизами, носят название метафизов.

на другой, соответственно этому, образуется суставная ямка, *fossa articularis*. Головка может быть отделена от тела кости перехватом — шейкой, *collum*. Если суставной конец представляет обширную, но слабо изогнутую поверхность, то он называется сочленовным отростком, *condylus*. Отростки, расположенные в ближайшем соседстве с ним, носят название *epicondyli* и служат для прикрепления мышц и связок.

В зависимости от положения данной костной поверхности, ее называют внутренней или наружной, медиальной или латеральной и т. д. Поверхности ограничиваются более или менее резко выраженными краями, *margo*. Края в свою очередь определяются как верхний или нижний, передний или задний, медиальный или латеральный. Они могут быть ровны или зазубрены, тупы или остры, иногда имеют вырезки, *incisurae*, различной величины.

На поверхности костей наблюдаются возвышения, углубления и отверстия. Отросток в общем смысле этого слова, не определяя ближе его характера, называют *processus*; возвышение вообще — *eminentia*. Разлитое возвышение, бугристость — *tuberositas*, бугор (с широким основанием) — *tuber*, *protuberantia*, бугорок — *tuberculum*; острый отросток в виде шипа — *spina*, гребень — *crista*. Для углублений существуют названия: яма — *fovea* (*fossa*), ямочка — *foveola*; борозда — *sulcus*. Отверстия — *foramen*, канал — *canalis*, *canaliculus*, щель — *fissura*, полость — *cavum*.

Химический состав кости

Химический состав свежей кости взрослого: воды — 50%, жира — 15,75%, прочих органических веществ — 12,4%, неорганического вещества — 21,85%. Обезжиренная и высушенная кость содержит приблизительно две трети неорганического вещества и одну треть органического. Более точные цифры: органического вещества — 33,30%, фосфорнокислой извести — 51,04%, углекислой извести — 11,30%, фтористого кальция — 2%, фосфорнокислой магнезии — 1,16%, углекислого и хлористого натрия — 1,20%.

Органическое вещество кости дает при вываривании клей и носит название о с с е и н а — разновидность коллагена; нормальное количественное отношение между ним и неорганическим веществом может изменяться под влиянием различных причин. Так, в младенчестве кости гораздо беднее минеральными солями и поэтому отличаются большей гибкостью и меньшей твердостью. В старости, наоборот, уменьшается количество оссеина, отсюда — бóльшая хрупкость, ломкость старческих костей. Оссеин и неорганическое вещество теснейшим образом связаны между собой, так что при самом сильном увеличении невозможно различить отдельные частицы того или другого вещества. Если обработать кость соляной кислотой (decalcinatio), то минеральные соли удаляются, и такая декальцинированная кость, состоящая из одного оссеина, сохраняет все детали формы и строения, но отличается чрезвычайной гибкостью и эластичностью. С другой стороны, путем пережигания можно получить кость, содержащую исключительно неорганическое вещество; она внешне сохраняет прежнюю форму, но в высшей степени хрупка.

Соединение оссеина с неорганическим веществом дает важные физические свойства нормальной кости: упругость кости превосходит упругость дубового дерева, прочность ее резко отличается от всяких других тканей животного тела; кость прочнее гранита и близко стоит к некоторым металлам (медь, железо). В то же время живая кость не есть нечто инертное, неизменное: в течение всей жизни субъекта, от рождения до старческого возраста, она, как и другие органы, непрерывно изменяется в своей структуре и химическом составе.

Внутреннее строение костей

Изучение внутреннего строения начнем с мацерированной, т. е. лишенной мягких частей, кости. Рассматривая распилы таких костей, находим два вида костного вещества: снаружи — плотное, *substantia compacta*, внутри — губчатое, *substantia spongiosa*. Первое кажется сплошной массой, второе состоит из сети тонких перекладин, которые, перекрещиваясь под различными углами, ограничивают небольшие полости. В широких костях substantia spongiosa располагается тонким слоем между двумя пластинками substantia compacta. В покровных костях черепа губчатое вещество называется *diploë*, а внутренняя плотная пластинка их известна под названием стекловидной, *lamina vitrea*, так как она тоньше наружной и при ударе легко ломается. В некоторых пунктах губчатое вещество широких костей может совершенно отсутствовать, и тогда обе пластинки плотно

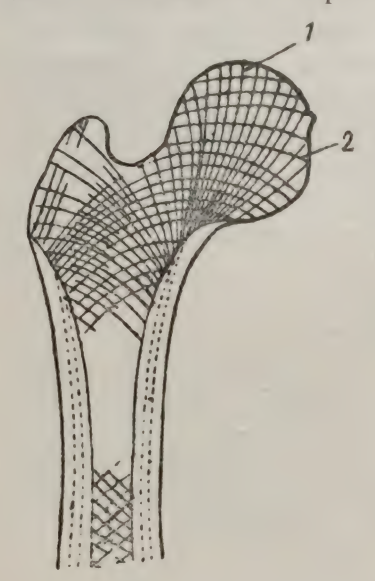


Рис. 29. Схема расположения перекладин в губчатом веществе. Фронтальный распил верхнего конца бедра

1 — кривые сжатия; *2* — кривые растяжения.

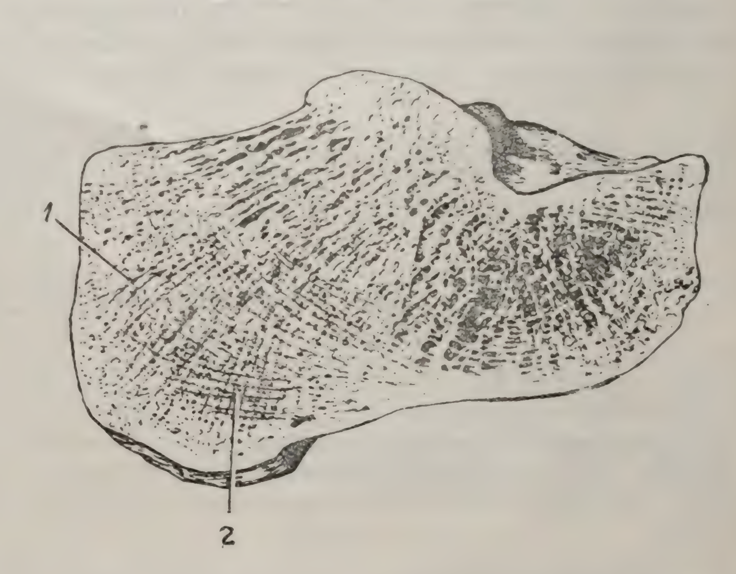


Рис. 30. Сагиттальный распил пяточной кости.

1 — кривые сжатия; *2* — скрепы.

сливаются в одну. Короткие кости целиком состоят из губчатого вещества и только снаружи покрыты сравнительно тонким слоем плотного. Концы длинных костей (эпифизы) построены так же, как короткие кости. Диафиз (тело) построен иначе: он во всю длину представляет полый цилиндр, стенку которого образует довольно толстая кора плотного вещества, а полость есть костномозговой канал, сообщающийся с пустотами в substantia spongiosa концов кости.

О распределении плотного и губчатого вещества можно заметить следующее. Длинные кости, играющие роль стоек и рычагов, в большей своей части состоят из плотного вещества, притом тело их поло; такие кости, будучи легкими и занимая мало места, способны оказывать большое сопротивление сжатию и растяжению. Губчатое вещество встречается там, где при известной прочности и легкости налицо еще и значительный объем; это мы видим в коротких костях и на концах длинных; таким образом увеличиваются поверхности соприкосновения костей. Перекладины губчатого вещества, расположение которых на первый взгляд кажется беспорядочным, в общем совпадают с направлением наибольшего сжатия и растяжения (кривые сжатия и растяжения); кроме того, нередко образуются еще особые

системы скреп. В результате каждая кость имеет строение, наиболее соответствующее тем условиям, в которых она находится (ср. строение верхнего и нижнего концов бедра, пяточной кости и позвонка, рис. 29, 30, 31). При этом кривые растяжения (или сжатия) могут составлять в нескольких смежных костях одну общую систему.

Такое строение костей приводит к наибольшей прочности при данном количестве материала.

Структура и функция кости взаимно обусловливают друг друга; это легко заметить при изучении архитектуры губчатого вещества, каждая перекладинка которого имеет свое специальное значение. При изменении условий расположение перекладин меняется: все ненужное, излишнее уничтожается (рассасывается), развиваются системы новых пластинок. Примеры тому представляют изменения внутреннего строения костей при заживлении переломов.

В определенных случаях при рассмотрении рентгеновских снимков можно обнаружить ясную разницу в строении костей, обусловленную длительно действующей на них нагрузкой. Так, у людей, пользующихся пре-

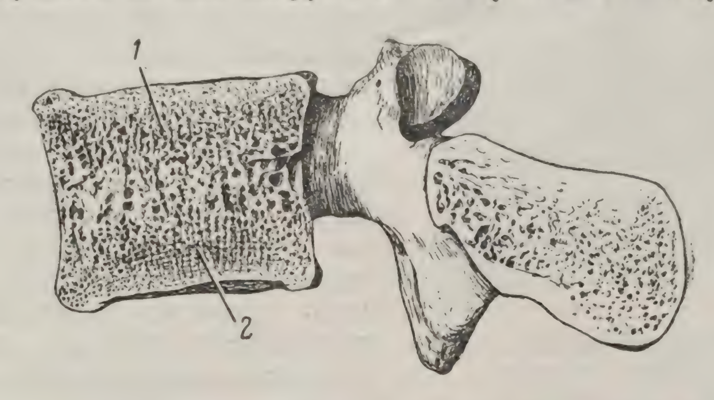


Рис. 31. Сагиттальный распил поясничного позвонка.
1 — кривые сжатия; *2* — скрепы.

имущественно левой рукой, наблюдается утолщение компактного слоя пястных костей левой кисти, по сравнению с правой. При долговременной нагрузке стопы (например у балерин) отмечается утолщение диафизов плюсневых костей. Насколько велико влияние социальных условий на развитие подрастающего поколения, показывает такой факт: в капиталистических странах темпы окостенения и роста костей у детей рабочих и крестьян значительно отстают от развития скелета у детей из обеспеченных классов.

Кость обладает высокой пластичностью. Поэтому исключительное значение имеют достижения нашей советской школьной и профессиональной гигиены, а также успехи в области физического воспитания и лечебной физкультуры. Благодаря рациональным мероприятиям скелет развивается лучше во всех своих отделах, в том числе позвоночник и грудная клетка; в зависимости от этого в благоприятных условиях формируются и функционируют важнейшие внутренние органы (легкие, сердце).

Для изучения микроскопического строения кости надо приготовлять шлифы кости или срезы декальцинированных кусочков. Рассматривая при малом увеличении поперечный шлиф тела какой-нибудь длинной кости (рис. 32), можно видеть, что компактное вещество состоит из тесно расположенных костных пластинок и пронизано многочисленными гаверсовыми каналами, которые идут большей частью параллельно длинному размеру кости, многократно между собой анастомозируя. При этом различаются

пластинки трех родов: общие, гаверсовы и промежуточные. Главная масса кости построена из гаверсовых пластинок, которые образуют концентрические наслоения вокруг каналов того же названия и в целом представляют ряд цилиндров различного диаметра, вложенных друг в друга. Пространства между отдельными гаверсовыми системами выполнены вставочными, или промежуточными, пластинками (радиус кривизны их гораздо больше). Общие, или генеральные, пластинки составляют самые наружные и самые внутренние слои кости, ограничивающие костномозговой канал. В каждой пластинке пучки фибрилл идут преимущественно по одному определенному направлению, притом так, что в соседних пластинках эти направления пересекаются между собой. О костных клетках мы уже говорили (стр. 24).

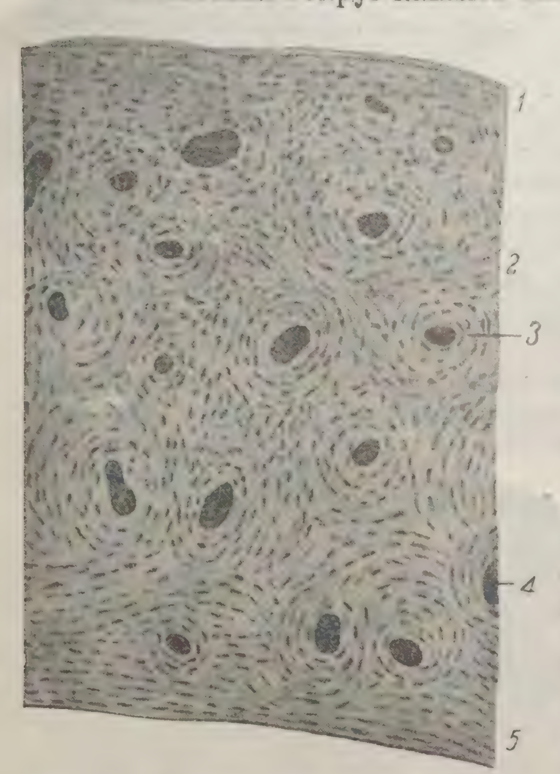


Рис. 32. Поперечный шлиф диафиза плюсневой кости человека.

1 — наружные общие костные пластинки; *2* — промежуточные пластинки; *3* — гаверсовы пластинки; *4* — гаверсов канал; *5* — внутренние общие пластинки.

Гаверсовы каналы, кроме нежной соединительной ткани, содержат питающие кость кровеносные сосуды; последние проходят также в так называемых фолькмановских каналах, которые пронизывают кость со стороны наружной поверхности. Поэтому наружная поверхность мацерированной кости испещрена мельчайшими питательными отверстиями, *foramina nutritia*, через которые сосуды проникают из надкостницы в кость. На диафизе длинных костей имеется одно особенно большое отверстие, через него идет главная питательная артерия, a. nutritia.

Надкостница. Суставной хрящ. Костный мозг

Вся наружная поверхность кости, за исключением тех мест, где расположен суставной хрящ, покрыта надкостницей (стр. 24). Это тонкая, довольно крепкая пленочка бледнорозового цвета, богатая нервами и кровеносными сосудами; от нее зависит питание прилегающих слоев кости; надкостница очень чувствительна. Она плотно удерживается на кости тонкими соединительнотканными пучками, которые, отделяясь от надкостницы, проникают в кость, залегая в ней в особых канальцах; это — прободающие волокна, они отличаются еще тем, что не всегда пропитываются известью.

Суставной хрящ, cartilago articularis, чаще всего — гиалиновый, покрывает сочленовные поверхности костей (стр. 23).

Костномозговой канал и пространства между пластинками губчатого вещества, где бы они ни встречались, заняты костным мозгом. Он бывает желтый и красный. У зародышей и новорожденных — только красный; в длинных костях он постепенно заменяется желтым мозгом. Красный костный мозг, *medulla ossium rubra*, представляет нежную красного цвета массу, богатую кровеносными сосудами, основу которой

составляет ретикулярная ткань (стр. 20); в петлях последней помещаются зрелые элементы крови, молодые формы их, а также остеобласты и особые гигантские клетки — о с т е о к л а с т ы.

Значение красного костного мозга очень велико и разносторонне: он относится к числу кроветворных органов;[1] кровеносные сосуды его питают внутренние слои кости; кроме того, красный костный мозг играет важную роль в развитии и росте костей. Общее количество красного костного мозга довольно велико: у взрослого оно почти достигает объема печени (до 1500 см³). Ж е л т ы й костный мозг, *medulla ossium flava*, состоит главным образом из жировых клеток.

Хрящ и кость представляют в филогенетическом отношении ткани сравнительно недавнего происхождения. Хрящ появляется впервые у моллюсков. Костная ткань встречается только у позвоночных; раньше всего кости образуются в соединительнотканном слое кожных покровов, откуда они распространяются в глубину до непосредственного соприкосновения с хрящевым скелетом. Этот процесс завершается полным разрушением хряща и формированием на его месте кости. Описанные отдельные моменты филогенетического развития костных образований представляются как бы закрепленными в строении скелета различных классов позвоночных. Так, у селахий распространено уже обызвествление хряща, чем значительно повышается его прочность; у осетровых рыб кости, развившиеся из кожных покровов, прилегают снаружи к хрящевому черепу, но целость последнего еще не нарушена. Особенно интересен филогенез длинных костей рыб: нередко они состоят целиком из хряща, только в средней своей части покрытого кругом костной корочкой (перихондральный остеогенез), именно в этом месте необходима большая крепость, как во всяком рычаге. У амфибий в среднем отделе длинных костей хрящ отсутствует; на месте его — костный мозг, ограниченный цилиндром из костной ткани; последний охватывает отчасти хрящевые концы, в которых замечается отложение извести. У пресмыкающихся и птиц разрушение хрящевой ткани идет еще дальше, на ее месте развивается кость (энхондральный остеогенез) и от хряща остается почти только cartilago articularis.

У млекопитающих концевые отделы приобретают самостоятельность и окостеневают независимо от средней части, причем между ними (до окончания роста кости в длину) остаются особые прослойки хряща; с уничтожением последних получается одна сплошная кость, лишь на концах покрытая суставным хрящом.

Развитие костей у человека

После сказанного становится понятен сложный процесс развития костей у человека, и его отдельные стадии приобретают особое значение. В соответствии с фактами филогенеза костная ткань появляется у человеческого зародыша сравнительно поздно — в середине 2-го месяца утробной жизни, когда имеются уже все остальные ткани. Одни кости развиваются на почве соединительной ткани — п е р в и ч н ы е, или соединительнотканного типа, другие -- на почве хряща, кости в т о р и ч н ы е. К числу первых принадлежат кости крыши черепа и все лицевые; мы проследим процесс развития одной из них, например теменной кости.

В известный момент развития зародыша в молодой соединительной ткани (в пункте, примерно соответствующем центру будущей кости) появ-

[1] У зародыша кроветворение совершается также в сосудах желточного мешка в печени.

ляется небольшой островок костной ткани — так называемая **точка окостенения**, *punctum ossificationis*, которая затем разрастается в глубину и по поверхности, образуя по радиусам главные костные перекладины, заметные еще у новорожденного. Более крупные костные перекладины посылают во все стороны тонкие балочки в виде разветвляющихся отростков; они соединяются друг с другом, получается общая сеть, в петлях которой залегают элементы костного мозга и кровеносные сосуды. В конце концов от первоначального пласта соединительной ткани остаются только самые поверхностные слои, которые, превратившись в надкостницу, покрывают молодую кость снаружи. В описанном процессе главная роль принадлежит особым клеткам мезенхимы — **остеобластам** (см. стр. 24); последние, энергично размножаясь, располагаются большей частью рядами и, образуя основное вещество кости, сами превращаются в костные клетки. Бо̀льшая часть покровных костей развивается из нескольких точек окостенения, которые последовательно сливаются друг с другом в одну общую массу.

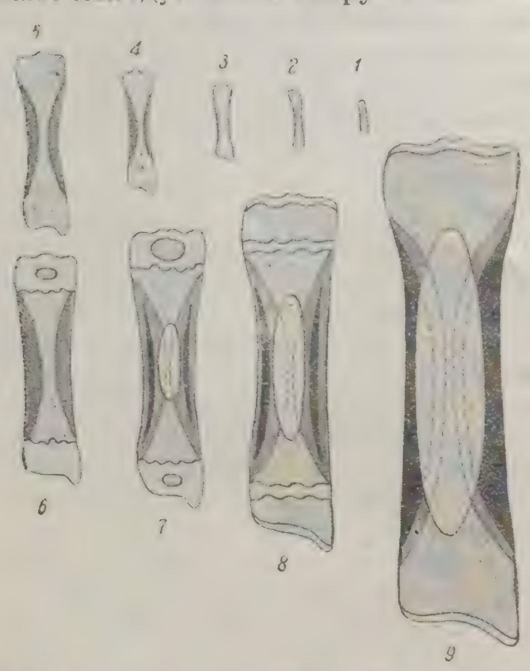


Рис. 33. Схема последовательных фаз развития длинной кости (tibia). Объяснение в тексте.

Гораздо сложнее развитие костей на почве хряща (вторичные кости); сюда относятся кости основания мозгового черепа, туловища и конечностей. Рассмотрим сначала развитие длинной кости, например большеберцовой (рис. 33). Она предсуществует у зародыша в виде сплошного гиалинового хряща, форма которого в главнейших чертах соответствует будущей кости, это — как бы миниатюрная ее модель. Снаружи хрящевой зачаток покрыт надхрящницей, внутренний слой последней, прилегающий к хрящу, состоит из камбиальных клеток, наружный богат кровеносными сосудами.

На 8-й неделе утробного развития в центральной части хряща начинаются два параллельно протекающих процесса. Хрящ омелевает (в его основном веществе отлагаются зернышки извести), клетки его сморщиваются и погибают. Почти одновременно с этим клетки глубокого слоя надхрящницы, энергично размножаясь, превращаются в остеобласты, образующие вокруг омеленного хряща тонкую корочку костной ткани (перихондральная, иначе **периостальная**, кость) в виде цилиндрика, который, разрастаясь в длину, все больше и больше охватывает хрящ. Таким образом посредине зачатка будущей кости надхрящница **превратилась** в надкостницу; лишь на концах зачатка молодые хрящевые клетки делятся, и хрящ, будучи покрыт еще надхрящницей, продолжает расти; вследствие отставания в росте омеленного участка хряща в этом месте образуется перехват (форма песочных часов). Благодаря непрерывному отложению со стороны надкостницы новых слоев костного вещества периостальная кость нарастает в толщину; слой ее, ближайший к надкостнице, всегда самый молодой. Развитие кости, однако, не происходит равномерно по всей поверхности; поэтому образуются отдельные выемки, бороздки (открытые по направле-

нию к надкостнице), которые затем превращаются в каналы. Оставшиеся в последних остеобласты продолжают образовывать костное вещество в виде концентрических наслоений до тех пор, пока не получится полость незначительных размеров, в ней — небольшое количество клеток и кровеносных сосудов.

Таким образом развиваются гаверсовы каналы с окружающими их пластинками (гаверсовы системы).

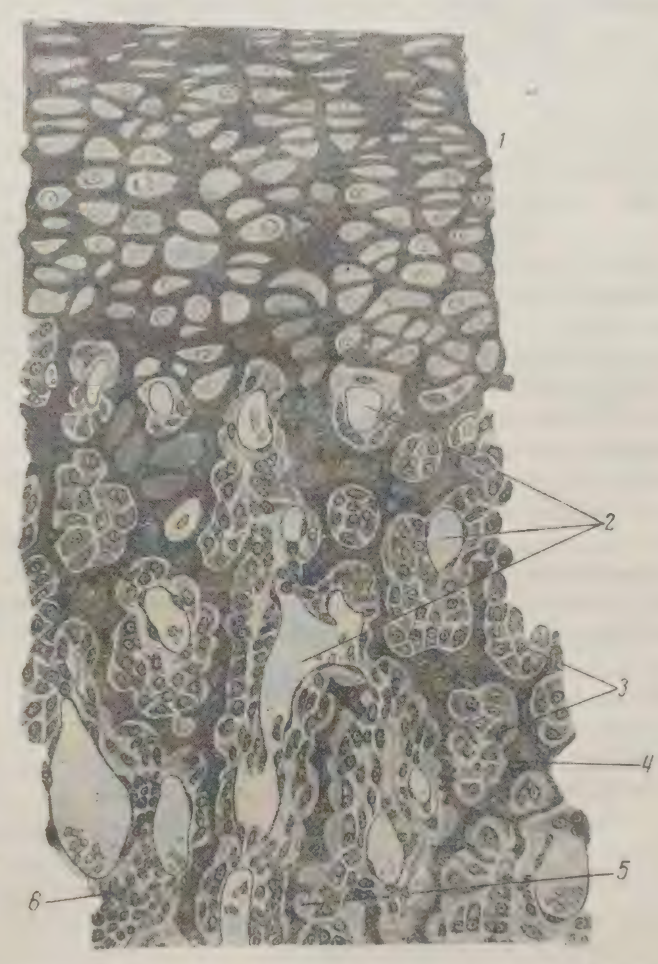


Рис. 34. Энхондральное развитие кости. Часть продольного разреза длинной кости.

1 — хрящевая ткань; 2 — кровеносные сосуды; 3 — остеобласты; 4 — остатки основного вещества хряща; 5 — новообразованное вещество кости; 6 — костный мозг.

Немногим позднее момента, когда начинается периостальное развитие (оно дает, как ясно из изложенного, плотное костное вещество), замечается образование кости внутри хряща (на месте хряща) — э н х о н д р а л ь н а я к о с т ь (рис. 34). Как только появилась первая костная корочка со стороны надкостницы, от последней отходят отпрыски костеобразующей (остеогенной) ткани вместе с петлями кровеносных сосудов и, углубляясь в омеленный хрящ, начинают разрушать его. Периостальный слой кости этому не мешает, так как он вначале не сплошной, а представляет сетку (или решетку); в отверстия ее и проникает остеогенная ткань. Рассасывается промежуточное вещество хряща, вскрываются одна за другой полости хрящевых клеток, последние уничтожаются. Получаются пространства неправильной формы, различной величины, отделенные друг от друга перекла-

динами из остатков основного вещества хряща; эти промежутки заполняются нежной, богатой кровеносными сосудами тканью, которая проникает сюда со стороны надкостницы (и из нее происходит). Ткань эта есть эмбриональный красный костный мозг; элементы его, в первую очередь о с т е о к л а с т ы, разрушают хрящ. Кроме того, среди них появляются остеобласты, которые, выстилая образующиеся при этом полости, тотчас начинают вырабатывать костное вещество, превращаясь сами последовательно в костные клетки. Таким образом, на месте разрушенного хряща развивается костная ткань энхондрального типа; она состоит из перекладин (напоминает substantia spongiosa), в центре которых можно нередко видеть остатки промежуточного вещества хряща (благодаря его особому отношению к некоторым краскам).

Постепенно почти весь хрящ среднего отдела замещается энхондральной костью, так что получается костный диафиз, хрящевыми остаются только концы — два эпифиза; они имеют самостоятельные точки окостенения, которые появляются значительно позже, чем в диафизе; в нижнем эпифизе — на втором году жизни, в верхнем — вскоре после рождения. Здесь повторяются те же процессы, что в диафизе, но в обратном порядке: сначала образуется энхондральная кость, позже (когда уже почти весь хрящ будет разрушен) — периостальная. Энхондральное развитие начинается с того, что из надхрящницы, покрывающей эпифиз, растут к центру последнего по радиусам кровеносные сосуды. Именно там, в самой середине эпифиза, происходит прежде всего рассасывание хряща, с последующим развитием на его месте энхондральной кости.

В конце концов от хрящевой ткани остается только cartilago articularis и две тонкие прослойки, отделяющие диафиз от эпифизов — э п и ф и з а р н ы е х р я щ и, которые играют в жизни кости очень важную роль. Сначала между энхондральной костью диафиза и энхондральной костью эпифиза находится довольно толстый слой хряща. Затем под влиянием разрушающей деятельности красного костного мозга эта прослойка становится все тоньше и тоньше; на месте уничтожаемого хряща образуется остеобластами молодая кость. Если бы эпифизарный хрящ относился к этим процессам пассивно, то он был бы скоро разрушен до последнего остатка и рост кости в длину тотчас же прекратился. На самом деле в центральных слоях эпифизарного хряща все время, пока кость растет в длину, совершается усиленное размножение хрящевых клеток и развитие промежуточного вещества. Поэтому, несмотря на то, что хрящ рассасывается со стороны эпифиза и диафиза, он сохраняется в виде тонкого слоя до определенного момента, когда хрящевые клетки перестают размножаться; вслед за этим эпифизарный хрящ прекращает свое существование, элементы костного мозга эпифиза и диафиза сливаются в одну общую массу; получается одна цельная кость, покрытая в соответствующих местах суставным хрящом; рост ее в длину закончился. Рост и формирование костей находятся под влиянием нервной системы как непосредственно, так и через посредство некоторых эндокринных желез.

Костномозгового канала вначале нет; он развивается по мере уничтожения губчатого вещества энхондральной кости внутри диафиза, компактное вещество которого вырабатывается надкостницей. Развитие и рост кости, как видно, представляют е д и н с т в о двух процессов: разрушения и созидания. Так, остеокласты постепенно уничтожают энхондральную кость с остатками омеленного хряща и рассасывают со стороны костномозгового канала компактное вещество (р е з о р б ц и я). Эти гигантские многоядерные клетки видны под микроскопом в углублениях костного вещества, точно соответствующих их форме. Наряду с рассасыванием, совершается образование новой кости путем наложения слоев костного вещества со сто-

роны надкостницы (а п п о з и ц и я), благодаря надкостнице кость растет в толщину.[1]

Таким образом, в соответствии с повышением механических требований, изменяется строение скелета: длинная кость (вначале сплошь хрящевое образование) получает в среднем своем отделе пояс из периостальной корочки; затем хрящ постепенно заменяется энхондральной костью; последняя в свою очередь уступает место более прочной периостальной кости. Благодаря аппозиции и резорбции кость постепенно меняет свою структуру, форму и от первоначально развившейся кости ничего не остается; так, бедро 3-летнего ребенка не содержит уже ни одной частицы костной ткани, из которой было построено бедро новорожденного. Этот сложный процесс роста и перестройки костей совершается на протяжении первых 25 лет жизни человека. Даже у взрослого наблюдается рассасывание костного вещества. Промежуточные пластинки — остатки прежних систем, подвергшихся частичному уничтожению.

Большеберцовая кость, как уже сказано, имеет по одной точке окостенения в каждом из двух эпифизов. Верхний прирастает к диафизу в возрасте около 24 лет, нижний — около 22. Большинство длинных костей (все пястные, плюсневые и фаланги) имеют один самостоятельно окостеневающий эпифиз, другой конец развивается за счет диафиза; только кости больших размеров (кости плеча, предплечья, бедра и голени) имеют отдельные точки окостенения на обоих концах. У некоторых костей в эпифизах появляется по нескольку точек (в отдельных мышечных отростках и пр.); так, например, в верхнем эпифизе плеча — три точки, в нижнем — четыре.

После того как было описано развитие длинной кости, можно ограничиться немногими словами по поводу коротких и широких костей: короткие кости развиваются так, как эпифизы длинных, т. е. энхондральное окостенение предшествует периостальному; в широких костях процесс идет в обратном порядке.

И в коротких, и в широких костях очень часто имеется несколько самостоятельных точек окостенения, которые затем сливаются друг с другом в строгой последовательности. Кроме этих, так называемых г л а в н ы х точек, могут быть еще д о б а в о ч н ы е; они появляются значительно позже, чем главные точки. Рост кости заканчивается в тот момент, когда все главные и добавочные точки сливаются в одну общую массу, т. е. после того, как исчезают прослойки хряща, отделяющие их друг от друга.

Итак, какой бы формы ни была кость, раз она развивается на почве хряща, последний уничтожается, и на его месте из молодых соединительнотканных клеток образуется кость. Процесс окостенения, по существу, повсюду один и тот же: развивается ли кость прямо из соединительной ткани, перихондральным или энхондральным путем, — везде наблюдается превращение остеобластов в костные клетки, всегда надкостнице принадлежит первенствующее значение.

П. Ф. Лесгафт показал, что последовательность закладки энхондральных костных точек обусловлена функциональными причинами. Позже было установлено, что филогенез позвоночных сопровождался усложнением онтогенеза костного скелета, увеличением числа очагов окостенения костей туловища и конечностей. Пока позвоночные жили в воде, скелет их окостеневал лишь за счет первичных очагов; переход на сушу предъявил к скелету новые, повышенные требования, и тогда появились вторичные точки окостенения. У млекопитающих окостенение начинается раньше в участках скелета, функционально наиболее нагружаемых.

---

[1] Со стороны надкостницы происходит и рассасывание, но оно незначительно в сравнении с такой же деятельностью костного мозга.

СКЕЛЕТ ТУЛОВИЩА

Скелет туловища образуют: позвоночный столб (позвоночник), 12 пар ребер и грудная кость (см. рис. 28).

Позвоночник взрослого состоит из 24 свободных позвонков, крестца и копчика; первые разделяются на шейные (7), грудные (12) и поясничные (5). Крестец представляет 5 сросшихся между собой крестцовых позвонков; копчик состоит из 4—5 копчиковых (хвостовых). Каждому грудному позвонку соответствует пара ребер, из них 7 верхних соединяются своими передними концами с грудной костью.

Сравнительная анатомия позвоночника, ребер и грудной кости

Первоначальную основу скелета (у Amphioxus) образует спинная струна. Затем (Anamnia) из соединительной ткани, окружающей ее, развиваются метамерно, чередуясь с мышечными сегментами, позвонки, совокупность которых составляет позвоночный столб. У низших позвоночных позвонки имеют хрящевое строение; у костистых рыб и у наземных животных они состоят из костной ткани. Главнейшие части позвонка: тело, вентральные и дорзальные дуги; последние, соединяясь друг с другом по срединной линии, образуют вместе с телом позвоночное отверстие для спинного мозга. Концы вентральных дуг отщепляются и, вырастая, превращаются в ребра — парные образования, которые располагаются в стенке полости тела. Часть ребер соединяется затем вентральными концами друг с другом по срединной линии; так образуется грудная кость.

Число позвонков бывает весьма различно (например у рыб колеблется от 15 до 300 и более), но для каждого вида оно представляет постоянную величину. По форме все позвонки вначале более или менее друг на друга похожи. У р ы б развиваются только позвонки туловища и хвоста. У а м ф и б и й впервые дифференцируется I шейный позвонок, atlas, приспособленный к сочленению с черепом; у них же задняя конечность присоединяется посредством тазовой кости к одному из позвонков, который получает название крестцового; таким образом позвоночник разделяется на три отдела: крестцовый (представлен одним позвонком), предкрестцовый (или туловищный) и хвостовый.

У р ы б и у многих а м ф и б и й ребра развиты равномерно почти на протяжении всего позвоночника; у рептилий (отчасти и у амфибий) замечается дифференцирование их: на позвонках, ближайших к голове, а также на расположенных тотчас кпереди от крестцовых — ребра слабее выражены; поэтому, начиная с рептилий, предкрестцовый отдел позвоночника распадается на шейный, грудной (здесь ребра развиты лучше всего) и поясничный. У р е п т и л и й в числе шейных позвонков (их всегда несколько), кроме I, выделяется (в зависимости от большей подвижности головы) особенностями формы также II — epistropheus. Однако у S a u r o p s i d a переход шейной области позвоночника в грудную и грудной в поясничную совершается еще постепенно.

У м л е к о п и т а ю щ и х все пять отделов позвоночного столба резко отделяются друг от друга. Шейная часть состоит почти всегда из 7 позвонков; рудименты шейных ребер сращены с поперечными отростками в processus costotransversarius с отверстием в нем для a. и v. vertebralis (то же наблюдается у крокодилов и птиц). Ребра поясничных позвонков слиты с поперечными отростками в processus costotransversarius. Истинных крестцовых позвонков (т. е. непосредственно участвующих в сочленении с тазом) два, но с ними срастаются хвостовые, а иногда и последний поясничный. У животных, потерявших задние конечности (Cetacea), отсутствует и крестец; различие между поясничными, крестцовыми и копчиковыми позвонками у них утрачивается. Хвостовый отдел в отношении числа позвонков варьирует более других. Хвост, которым обладали предки человека, редуцировался; остаток его скелета (хвостец, или копчик) представляет у человека рудиментарное образование.

Грудная кость у рыб отсутствует, впервые появляется у амфибий, но высокого развития достигает только у Amniota; соединяя вентральные концы известного числа ребер (costae verae), она придает им бо́льшую устойчивость. Образуется грудная клетка (начиная с рептилий). Происхождение грудины связано с развитием передней конечности: она дает поясу последней опору и представляет более или менее обширную поверхность для прикрепления мускулов. С потерей передней конечности редуцируется и грудина (например у змей). У м л е к о п и т а ю щ и х соединено с грудиной больше ребер, чем у Sauropsida. Грудина состоит из 3 частей; краниальная отличается своей шириной и приспособлена к соединению с ключицей; в случае редукции или полного

отсутствия последней она уменьшается в размерах. Каудальная часть грудины является рудиментом вентральных концов тех ребер, которые прежде соединялись друг с другом по срединной линии, но позже утратили эту связь.

Отдельные кости туловища

Позвоночник

Общие признаки позвонков

На каждом свободном позвонке (рис. 35) можно различить: более массивную часть — тело, *corpus vertebrae*, дугу, *arcus vertebrae*, и отростки, отходящие от последней. Тело покрыто тонким слоем плотного костного вещества, внутри состоит сплошь из губчатого; верхняя и нижняя поверхности тела соединяются с телами соседних позвонков посредством межпозвоночных хрящей. Передне-боковая поверхность в вертикальном направлении вогнута, в поперечном (справа налево) — выпукла. Задняя поверхность слегка вогнута и образует вместе с дугой

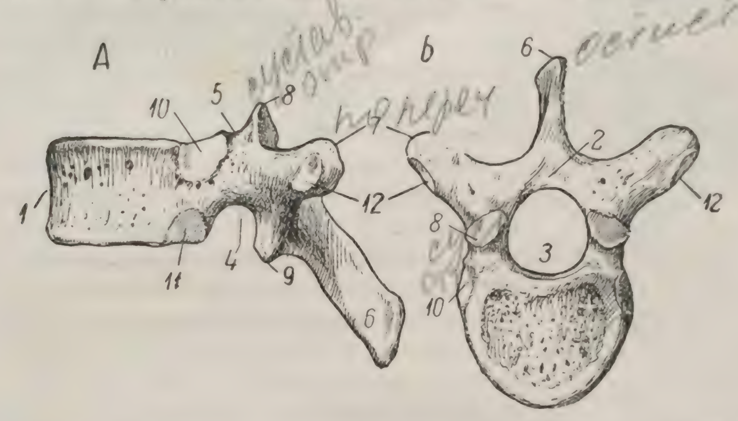


Рис. 35. Грудной позвонок. *А* — сбоку; *Б* — сверху.

1 — corpus vertebrae; *2* — arcus vertebrae; *3* — foramen vertebrale; *4* — incisura vertebralis inf.; *5* — incisura vertebralis sup.; *6* — processus spinosus; *7* — proc. transversus; *8* — proc. articularis sup.; *9* — proc. articularis inf.; *10* — fovea costalis sup.; *11* — fovea costalis inf.; *12* — fovea costalis transversalis

позвоночное отверстие, *foramen vertebrale*, которое, соединяясь с такими же отверстиями других позвонков, дает в целом канал, *canalis vertebralis*, где помещается спинной мозг. На задней поверхности тела находится несколько довольно крупных отверстий для кровеносных сосудов — *foramina nutritia*. Дуга позвонка состоит из двух симметричных половин; ближайшая к телу часть дуги сужена вследствие наличия верхней и нижней вырезок, *incisura vertebralis superior* et *inferior* и носит название корня дуги, radix arcus. Нижняя вырезка (она сильнее выражена) вышележащего позвонка, соединяясь с верхней вырезкой нижележащего, образует с каждой стороны межпозвоночное отверстие, *foramen intervertebrale*; через эти отверстия выходят из позвоночного канала спинномозговые нервы. Отростков 7: остистый, *processus spinosus*, непарный, отходит от дуги по срединной линии назад; поперечный отросток, *processus transversus*, парный, служит, как и предыдущий, для прикрепления мускулов, лежит почти фронтально; суставных отростков две пары — верхние и нижние, *processus articulares superiores* et *inferiores*; они начинаются от дуги тотчас кзади от корня, каждый имеет суставную площадку для сочленения с соответствующим отростком соседнего позвонка.

Описание позвонков отдельных областей

Мы начинаем с грудных, так как форма последних наиболее типична. Тело грудных позвонков, *vertebrae thoracales*, увеличивается в объеме начиная от I к XII (счет ведется сверху). Верхняя и нижняя поверхности совершенно плоски, у верхних позвонков они имеют очертание овала, у средних — треугольника с закругленными углами, у нижних — боба. Наиболее характерны для грудных позвонков суставные ямочки для ребер, расположенные на боковых поверхностях тела, тотчас кпереди от корня дуги; на большинстве позвонков имеется с той и с другой стороны по две ямочки; одна у верхнего края, другая у нижнего — *fovea costalis superior* et *inferior* (рис. 35); каждая такая ямочка (верхнее — полуямочка), соединяясь с ближайшей ямочкой соседнего позвонка, служит для помещения головки ребра. Исключение составляют I позвонок (на нем имеется полная ямка для I ребра и полуямка для II), X (только верхняя полуямка для X ребра), XI и XII (на каждом по одной полной ямке для соответствующего ребра). Позвоночное отверстие — правильной круглой формы, нижняя вырезка гораздо сильнее выражена, чем верхняя. Суставные отростки стоят фронтально, сочленовная поверхность верхних обращена назад, нижних — вперед. Поперечные отростки обращены латерально и назад, от I до IX позвонка длина их нарастает, затем отростки становятся меньше; концы поперечных отростков утолщены и снабжены суставной ямкой, *fovea costalis transversalis*, для сочленения с бугорком ребра; она отсутствует только на двух последних позвонках. Остистый отросток длинный, направлен концом вниз (отростки покрывают друг друга черепицеобразно), в поперечном распиле он треугольной формы — острый угол обращен кверху, стороны различаются как боковые и нижняя.

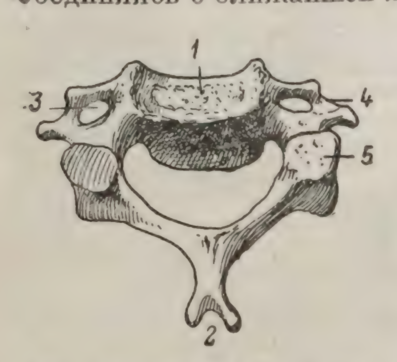


Рис. 36. Шейный позвонок (сверху).

1 — corpus vertebrae; 2 — processus spinosus; 3 — foramen transversarium; 4 — proc. costotransversarius; 5 — proc. articularis sup.

Из 7 шейных позвонков, *vertebrae cervicales* (рис. 36), 2 верхних значительно отличаются от прочих, и мы их поэтому рассмотрим отдельно. Остальные 5 построены по общему типу: тело меньше, чем у грудных позвонков, в горизонтальном распиле представляет овал (длинный размер стоит фронтально), верхняя поверхность вогнута справа налево, нижняя — спереди назад. Позвоночное отверстие большое, треугольной формы. Верхние суставные отростки обращены назад и несколько вверх, нижние — вперед и немного вниз. Характерную особенность шейных позвонков (в том числе и двух первых) составляет *foramen transversarium* — отверстие в поперечном отростке. Последний состоит из двух перекладин: задняя и есть собственно поперечный отросток, processus transversus; передняя же — рудимент ребра, *processus costarius*; все образование целиком называется *processus costotransversarius*. По верхней поверхности его идет бороздка для нерва, *sulcus n. spinalis*, на концах — два бугорка: передний и задний, tuberculum anterius и posterius. Передний бугорок VI позвонка развит сильнее, чем у других; он носит название сонного бугорка, *tuberculum caroticum*, так как здесь можно прижать сонную артерию при кровотечении. Остистый отросток гораздо короче, чем у грудных, направлен несколько книзу и на конце раздвоен; только у VII позвонка он отличается особой длиной, так что его можно прощупать у живого (отсюда название этого позвонка — выступающий, *vertebra prominens*), и на конце утолщен.

На форму двух первых шейных позвонков оказало влияние ближайшее соседство с черепом, при помощи их происходит вращение головы, отсюда название «вращательные позвонки», в отличие от остальных 22 «сгибательных».

I позвонок, *atlas* (рис. 37, *А*), наиболее отступает от общего типа свободных позвонков: он не имеет тела и вырезок, лишен также остистого и суставных отростков. Вместо тела у атланта — передняя дуга, *arcus anterior*, на передней поверхности ее — бугорок, *tuberculum anterius*, на задней — небольшая суставная ямочка для зубовидного отростка II позвонка, *fovea dentis*. По бокам дуги — костные массы, *massae laterales*, верхние поверхности их заняты суставными ямками, *foveae articulares superiores*, эллиптической формы для сочленения с суставными отростками затылочной кости; нижние поверхности представляют круглые суставные площадки, слегка вогнутые, *facies articulares inferiores*, сочленяющиеся

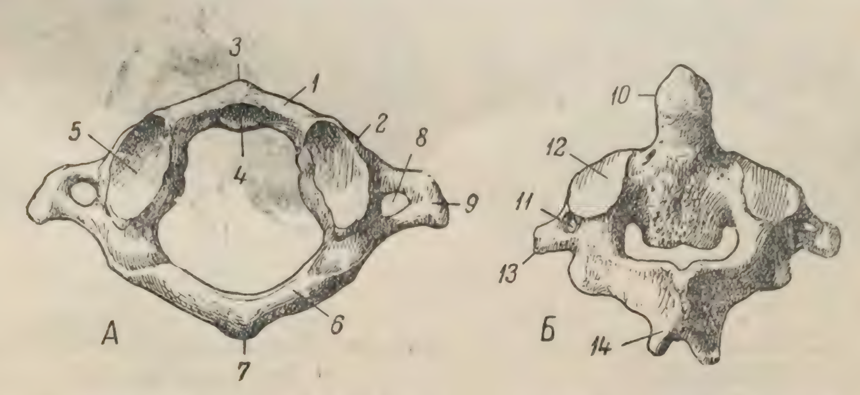


Рис. 37. I и II шейные позвонки. *А* — I шейный позвонок (сверху); *Б* — II шейный позвонок (сзади).

1 — arcus ant. atlantis; *2* — massa lateralis; *3* — tuberculum anterius; *4* — fovea dentis; *5* — fovea articularis sup.; *6* — arc. posterior; *7* — tuberculum posterius; *8* — foramen transversarium; *9* — proc. costotransversarius; *10* — dens epistrophei; *11* — for. transversarium; *12* — facies articularis sup.; *13* — proc. costotransversarius; *14* — proc. spinosus.

со II шейным позвонком. Задняя дуга атланта, *arcus posterior*, соответствует дуге позвонков и на задней своей поверхности имеет редуцированный остистый отросток в виде небольшого бугорка, *tuberculum posterius*. На верхней поверхности дуги, тотчас кзади от massa lateralis, идет бороздка позвоночной артерии, *sulcus a. vertebralis*. Отверстие, ограниченное передней, задней дугой и боковыми массами, очень велико по сравнению с foramen vertebrale других позвонков и только своей задней половиной ему соответствует; в передней же (сужена с боков посредством massae laterales) помещается зубовидный отросток II позвонка. Processus costotransversarius, как у прочих шейных позвонков, имеет отверстие для a. vertebralis, но передний и задний бугорки отсутствуют, равно как и sulcus n. spinalis.

II шейный позвонок, *epistropheus* (рис. 37, *Б*, и 38), резко отличается от типичных шейных позвонков. Тело его продолжается кверху в зубовидный отросток, *dens epistrophei*, приблизительно цилиндрической формы; у последнего спереди и сзади по суставной площадке: передняя, *facies articularis anterior dentis*,— для сочленения с передней дугой атланта и задняя, *facies articularis posterior*,— для сочленения с ligamentum transversum atlantis (см. стр. 130). Верхние суставные отростки отсутствуют, взамен их по бокам зубовидного отростка находятся слегка выпуклые суставные площадки, *facies articulares superiores*, для сочленения с нижними суставными поверхностями на massae laterales атланта. Processus costotransversarius,

как и у I позвонка, заканчивается одним простым утолщением (верхушка не раздвоена), у основания имеет отверстие.

Поясничные позвонки, *vertebrae lumbales* (рис. 39), самые крупные из всех; особенно массивно тело, горизонтальное сечение его напоминает форму боба. Позвоночное отверстие — треугольное, большое. Суставные отростки хорошо выражены, их суставные поверхности стоят почти сагиттально; при этом нижние суставные отростки каждого позвонка охватываются верхними нижележащего. Так называемый поперечный отросток поясничных позвонков стоит почти фронтально, вершиной обращен назад и есть не что иное, как processus costotransversarius: рудимент ребра слился здесь с поперечным отростком. Остистый отросток представляет широкую пластинку и направлен назад.

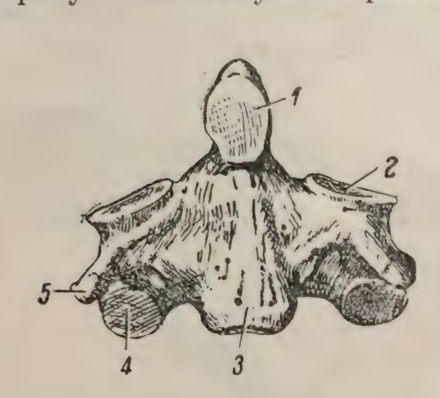


Рис. 38. II шейный позвонок (спереди).

1 — facies articularis ant.; 2 — fac. articularis sup; 3 — corpus vertebrae; 4 — fac. articularis inf.; 5 — processus transversus.

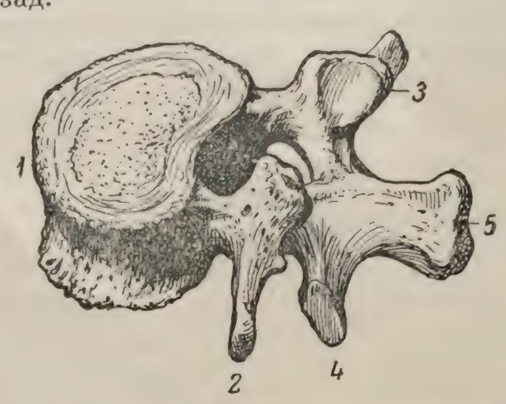


Рис. 39. Поясничный позвонок (сбоку и несколько сверху).

1 — corpus vertebrae; 2 — processus transversus; 3 — proc. articularis sup.; 4 — proc. articularis inf.; 5 — proc. spinosus.

Заканчивая описание свободных позвонков, необходимо заметить, что, несмотря на ясное разделение их на три группы, переход из одной области в другую совершается постепенно; это особенно хорошо видно на грудных позвонках: средние являются наиболее типичными, верхние принимают сходство с шейными, нижние почти тождественны с поясничными (форма тела и остистого отростка, постановка суставных отростков и т. д.). Это совершенно понятно с точки зрения генеза: в сравнительноанатомическом очерке было указано, что у низших позвоночных все туловищные позвонки похожи друг на друга.

Крестец

Пять крестцовых позвонков, *vertebrae sacrales*, соединяются у взрослого человека в одну кость — крестец, *os sacrum*, который входит в состав тазового пояса. В крестце (рис. 40) различают: верхний широкий отдел — основание, *basis*; верхушку, обращенную книзу и вперед, *apex*; переднюю вогнутую, тазовую поверхность, *facies pelvina*; заднюю выпуклую, отличающуюся шероховатостями, *facies dorsalis*. Вся кость делится на три части — среднюю (непарную) и две боковых, *partes laterales*. На передней поверхности видны четыре шероховатые линии, *lineae transversae*, которые идут в горизонтальном направлении между каждой из четырех пар передних отверстий. Они разделяют тела отдельных крестцовых позвонков и соответствуют бывшим на этом месте хрящевым соединениям; у концов этих линий находятся передние крестцовые отверстия, *foramina sacralia anteriora*, которым на задней поверхности крестца соответствуют четыре пары задних отверстий — *foramina sacralia poste-*

riora. Начиная с середины тела III позвонка крестец резко изгибается кпереди. Massae laterales представляют комплекс сращенных друг с другом поперечных отростков крестцовых позвонков и рудиментов ребер. Латеральная сторона боковых масс занята вверху обширной суставной поверхностью — ушковидная поверхность, *facies auricularis*, которая занимает область I, II и отчасти III крестцовых позвонков и служит для сочленения с такой же поверхностью тазовой кости. Кзади от facies auricularis располагается неровная поверхность, *tuberositas sacralis*; она соединяется связками с бугристостью на тазовой кости.

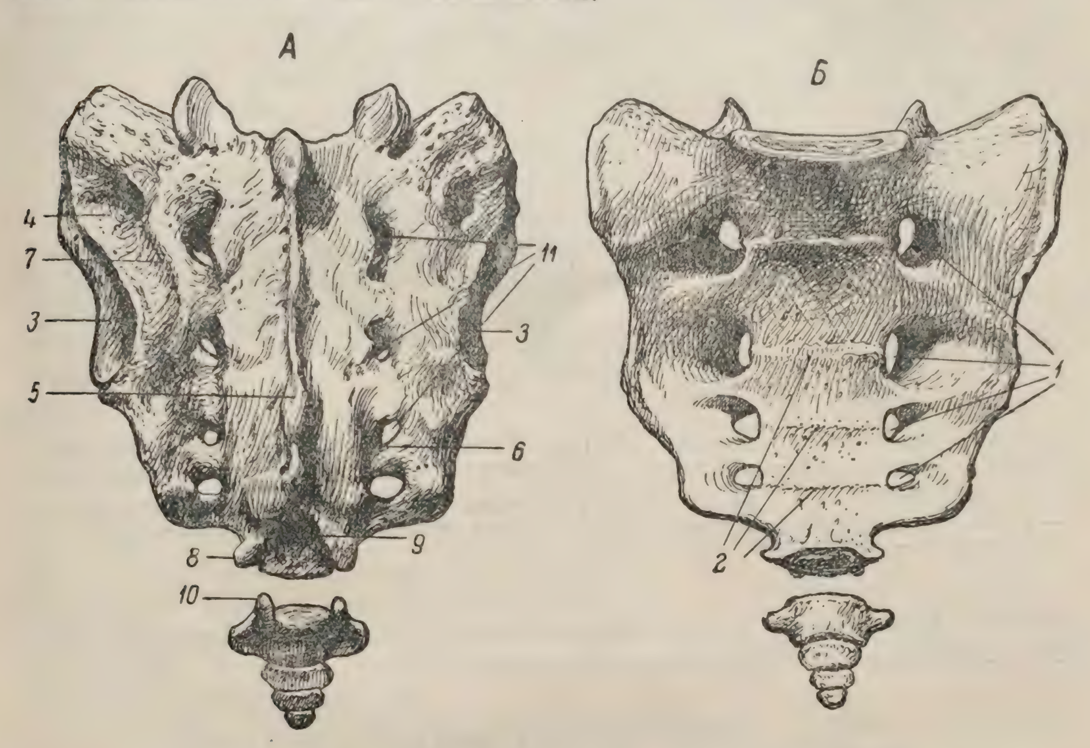


Рис. 40. Крестец и копчик. *А* — сзади; *Б* — спереди.

1 — foramina sacralia ant.; *2* — lineae transversae; *3* — facies auricularis; *4* — tuberositas sacralis; *5* — crista sacralis media; *6* — crista sacralis articularis; *7* — crista sacralis lat.; *8* — cornu sacrale; *9* — hiatus sacralis; *10* — cornu coccygeum; *11* — foramina sacralia post.

Основание крестца, *basis*, имеет посредине такую же, как у поясничных позвонков, шероховатую поверхность, которая соединяется с помощью хряща с телом vertebra lumbalis V; имеются *processus articulares superiores*; кзади виден остистый отросток и верхний край дуги, ограничивающий отверстие треугольной формы, foramen vertebrale I крестцового позвонка, которое ведет в крестцовый канал (см. ниже).

Выпуклая задняя поверхность покрыта тремя рядами возвышений: по срединной линии — ряд бугорков, представляющих рудименты остистых отростков позвонков, образует средний крестцовый гребень, *crista sacralis media*. Латеральнее, с обеих сторон последнего, располагается менее заметный гребень, *crista sacralis articularis*,— рудименты сросшихся суставных отростков; processus articulares inferiores V крестцового позвонка образуют крестцовые рога, *cornua sacralia*, ограничивающие отверстие крестцового канала. Латерально от foramina sacralia posteriora находятся бугорки — рудименты поперечных отростков, в целом образующие возвышенную, прерывистую линию, *crista sacralis lateralis*. На вершине крестца расположена маленькая овальная поверхность, соединяющаяся при помощи хряща с копчиком.

Крестец вдоль пронизан каналом, *canalis sacralis* (рис. 41, 42), который составляет продолжение позвоночного канала и образован соединением отдельных отверстий крестцовых позвонков. Направление канала соответствует кривизне крестца, вверху он шире (о его входном отверстии было сказано), книзу становится постепенно уже и заканчивается на facies dorsalis одного или двух последних позвонков отверстием — *hiatus sacralis*, с боков которого находятся cornua sacralia. Четыре пары отверстий,

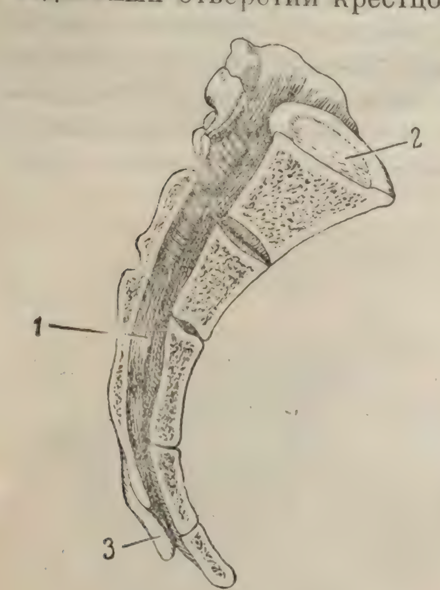


Рис. 41. Крестец в срединном распиле. Показан крестцовый канал.

1 — canalis sacralis; 2 — basis ossis sacri; 3 — cornu sacrale.

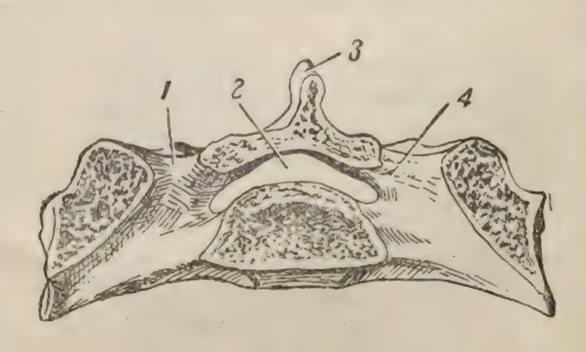


Рис. 42. Горизонтальный распил крестца на высоте вторых крестцовых отверстий.

1 — foramen sacrale post; 2 — canalis sacralis; 3 — crista sacralis media; 4 — for. intersacrale.

foramina intersacralia, соответствуют межпозвоночным отверстиям. Крестец женщин значительно шире и короче.

Копчиковая кость

Копчик, или копчиковая кость, *os coccygis* (см. рис. 40), у взрослого человека состоит из 4, реже 5 рудиментарных позвонков, соответствует хвостовому скелету животных. Только у I позвонка, кроме тела, сохранились рудименты верхних суставных отростков — копчиковые рога, *cornua coccygea*, соединяющиеся посредством связок с cornua sacralia, и боковые выросты — зачатки поперечных отростков; последние намечены еще у II позвонка; III и IV по величине значительно уступают двум первым и имеют округлую форму. Остистые отростки и дуги отсутствуют.

Ребра

Ребра, *costae*, симметричные образования, соединенные попарно с грудными позвонками. Различают костную часть ребра, os costale, и хрящевую, cartilago costalis; последняя у 7 верхних ребер достигает непосредственно грудной кости (истинные ребра, *costae verae*). Из остальных 5 ребер (ложные[1] ребра, *costae spuriae*) у VIII, IX и X пар концы хрящей заострены и соединяются с хрящом вышележащего ребра; у XI и XII пар хрящи заканчиваются свободно в мускулатуре брюшной стенки, и потому эти ребра

[1] Названия «ложные» и «истинные», по существу, не имеют значения, так как все ребра одинакового происхождения (стр. 46).

отличаются особой подвижностью, отсюда их название — колеблющиеся, *costae fluctuantes*.

Здесь изучим только костную часть ребра. Каждое ребро представляет узкую, длинную, изогнутую пластинку, по строению и развитию относится к числу плоских костей. В ребре (рис. 43, *А*) различают задний конец, *extremitas posterior*, тело, *corpus* (самый длинный отдел), и передний конец, *extremitas anterior*. Задний конец соединяется с позвонками и потому устроен сложно; самая крайняя часть его представляет утолщение — головка ребра, *capitulum costae*, с суставной поверхностью, *facies articularis capituli*, которая разделена небольшим гребешком, *crista capituli*, на две площадки; последние сочленяются с реберными ямками на телах двух смежных позвонков (так, например, головка II ребра соединяется с телами I и II грудного позвонка, головка III — с телами II и III и т. д.). Исключение составляют I, XI, XII ребра: суставная поверхность их головок — без гребешка, сочленяется с телом одного (соответствующего) позвонка. Вслед за головкой задний конец ребра суживается в шейку, *collum costae*. Между шейкой и телом ребра находится бугорок, *tuberculum costae*, который на 10 верхних ребрах разделяется на два возвышения: одно лежит медиально и ниже — суставная поверхность, *facies articularis tuberculi costae*, для сочленения с поперечным отростком соответствующего грудного позвонка; другое расположено несколько выше и служит для прикрепления связок. На двух последних ребрах facies articularis tuberculi отсутствует, и самый бугорок очень слабо выражен или даже его нет.

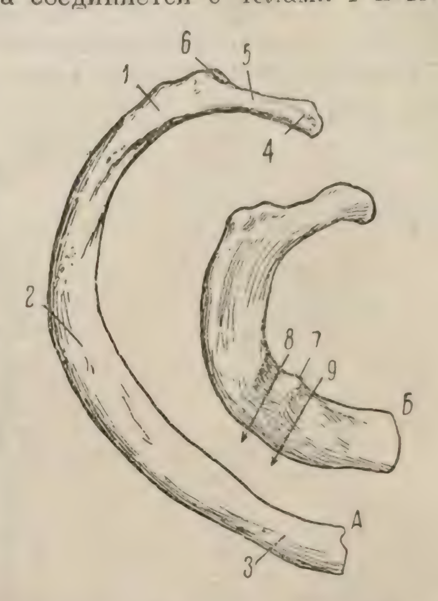


Рис. 43. II правое ребро *(А)* и I правое ребро *(Б)*.

1 — extremitas posterior; *2* — corpus costae; *3* — extremitas anterior; *4* — capitulum costae; *5* — collum costae; *6* — tuberculum costae; *7* — tuberculum scaleni; *8* — sulcus a. subclaviae; *9* — sulcus v. subclaviae

Тело ребра сплющено, имеет внутреннюю и наружную (у I ребра верхнюю и нижнюю) поверхности, верхний и нижний края (у I ребра медиальный и латеральный). Недалеко от бугорка тело ребра резко меняет свое направление (круто поворачивает вперед) и имеет в этом месте шероховатость (место прикрепления мышц); это — угол ребра, *angulus costae*. На I и II ребрах он совпадает с бугорком, на следующих удаляется от него все больше и больше, на XI едва заметен, на XII отсутствует. По внутренней поверхности тела, у нижнего края, идет бороздка для сосудов и нерва, *sulcus costae*. Передний конец ребра несколько расширен и снабжен ямкой с шероховатой поверхностью, соединяющейся с реберным хрящом. Длина ребер от I до VII—VIII постепенно нарастает, затем быстро уменьшается; I ребро самое широкое, XII — самое узкое.

Ребра изогнуты соответственно кривизне грудной клетки. Эта **кривизна по поверхности** равномерна по всему протяжению только у последних ребер; обыкновенно она увеличивается к заднему концу. Кроме того, на I и отчасти на II ребре выражено **искривление по краю**. В большей или меньшей степени всем ребрам свойственна **скрученность вокруг оси**; при этом у средних (типичных) ребер поверхности постепенно переходят кпереди из вертикального положения в косое: наружная обращена кверху, внутренняя — книзу. К осо-

бенностям I и II ребер надо добавить, что на верхней поверхности I ребра (рис. 43, *Б*), ближе к переднему его концу, имеется небольшой бугорок — *tuberculum scaleni* (seu Lisfranci), к которому прикрепляется передняя лестничная мышца, m. scalenus anterior. Тотчас кзади от бугорка проходит бороздка для подключичной артерии, *sulcus a. subclaviae*, кпереди от него — углубление для одноименной вены, *sulcus v. subclaviae*. II ребро по своей форме представляет переход от I ребра к типичным ребрам.

Грудная кость

Грудная кость, иначе г р у д и н а, *sternum* (рис. 44, 45), вместе с ребрами и грудными позвонками входит в состав грудной клетки; это плоская кость, расположенная почти фронтально. Грудина соединяется с ключицей и с хрящами 7 пар верхних ребер. У взрослого она состоит из трех отдельных частей, соединенных друг с другом прослойками хряща; начиная сверху лежат рукоятка, *manubrium*, тело, *corpus sterni*, и мечевидный отросток, *processus ensiformis*. В старости они срастаются в одну цельную кость.

Рис. 44. Грудная кость спереди.

1 — manubrium sterni; *2* — corpus sterni; *3* — processus ensiformis; *4* — incisura jugularis; *5* — incisura clavicularis; *6* — incisura costalis I; *7* — incisura cost. II; *8* — incisura cost. III; *9* — incisura cost. IV; *10* — incisura cost. V; *11* — incisura cost. VI; *12* — incisura cost. VII.

Рис. 45. Грудная кость сбоку.

1 — incisura clavicularis; *2* — incisura costalis I; *3* — manubrium sterni; *4* — incisura cost. II; *5* — incisura cost. III; *6* — corpus sterni; *7* — incisura cost. IV; *8* — incisura cost. V; *9* — incisura cost. VI; *10* — incisura cost. VII; *11* — processus ensiformis.

Рукоятка — самая толстая и широкая (особенно вверху) часть грудины; по верхнему краю ее — три вырезки: посредине — непарная яремная, *incisura jugularis*, с боков — парные суставные вырезки для сочленения с ключицей, *incisurae claviculares*. Тотчас ниже последней вырезки на боковом крае находится шероховатое углубление для хряща I ребра, *incisura costalis I*. У нижнего конца рукоятки — половина вырезки для хряща II ребра — *incisura costalis II*, которая соединяется с такой же половиной, находящейся на боковом крае corpus sterni у его соединения с рукояткой. Тело грудной кости книзу несколько шире, на передней поверхности имеет три поперечные шероховатые линии (следы сращения четырех отдельных частей, см. ниже), по краям — вырезки для хрящей II—VII ребер, *incisurae costales II—VII*. Вырезка для VI ребра расположена у нижнего края тела, вырезка для VII — тотчас рядом с ней, в углу соединения тела с мечевидным отростком. Мечевидный отросток значительно уже и тоньше тела; форма его весьма различна: книзу он иногда вилообразно расщепляется, иногда имеет сквозное отверстие, направлен нижним концом вперед или назад. Женская грудина короче мужской (до 2 см).

Эмбриогенез костей туловища

Все кости туловища представлены сначала хрящевыми образованиями (вторичные кости). Впервые хрящевая ткань у зародыша человека появляется на 5-й неделе развития. Зачатки тел и дуг позвонков закладываются в виде отдельных гнезд хрящевых клеток, затем дуги прирастают к телу, и только на 4-м месяце утробной жизни соединяются друг с другом, замыкая с дорзальной стороны позвоночное отверстие. Отростки появляются в виде выростов из определенных пунктов дуги; позже всех — остистый. Хрящевые зачатки ребер происходят из мезенхимы, разделяющей мышечные сегменты, растут в вентральном направлении. Передние концы 9 верхних, расширяясь, сближаются на каждой стороне друг с другом, несколько не доходя до срединной линии, причем с обеих сторон образуется по хрящевой полоске — грудная полоска. Верхние концы их ближе друг к другу, чем нижние. Постепенно сближаясь, грудные полоски в конце 2-го месяца зародышевой жизни верхними концами сливаются; позднее соединяются нижние части грудных полосок, получается цельное хрящевое образование: грудина и ребра. Таким образом, грудина — это п р о и з в о д н о е р е б е р и по развитию относится к числу парных образований.

Замена хрящевого скелета костным протекает так: на 8-й неделе жизни зародыша в каждом ребре возникает точка окостенения в пункте, который соответствует в будущем углу (angulus costae); отсюда костная ткань распространяется постепенно в обе стороны, хрящ остается только в переднем отделе (cartilago costalis) и в головке ребра. Последняя имеет самостоятельную костную точку, которая появляется сравнительно поздно (приблизительно между 15 и 20 годами) и прирастает к ребру на 18—20-м году. У 10 верхних ребер есть еще вторая эпифизарная точка — в бугорке (появляется тогда же, когда и в головке).

В грудине несколько костных точек, число и время появления их варьирует: в manubrium наблюдается 1 или 2, в corpus — 6 или 7, в processus ensiformis — 1. Из всех точек самая ранняя — в рукоятке (появляется на 4—6-м месяце утробной жизни), затем появляются попарно точки в верхнем отделе тела (на 7—8-м месяце), в среднем (перед рождением) и в нижнем (на 1-м году жизни). Processus ensiformis может оставаться хрящевым очень долго, и время появления его точки окостенения точно определить трудно (между 6 и 20 годами). Нижние отрезки тела срастаются между собой на 15—16-м году, верхние — к 20-му году. Мечевидный отросток прирастает после 30 лет; рукоятка и тело грудины срастаются еще позже, и то далеко не всегда.

Развитие костной ткани в позвонках начинается немногим позже, чем окостенение ребер (в конце 2-го месяца утробной жизни) и идет от головы к крестцу. В каждом позвонке — 3 главных точки окостенения: 1 в теле и 2 в дуге,[1] ядра дуг сливаются на 1-м году жизни и соединяются с телом на 3-м и позднее. Верхушки остистого и поперечных отростков долго остаются хрящевыми, а также сохраняется тонкий слой хряща на верхней и нижней поверхностях тела; в этих пунктах на 6—9-м году появляются добавочные точки окостенения, соединение которых с главной массой позвонка совершается на 23—26-м году. Кроме того, существуют самостоятельные ядра в processus costarius шейных и поясничных позвонков. Отличаются от прочих по развитию I и II шейные позвонки: у атланта имеется по одной точке для каждой massa lateralis (с соответствующей половиной задней дуги) и одна точка, появляющаяся сравнительно поздно (на 1-м году), в передней дуге; срастание их в одну кость происходит на 5—6-м году. Часть тела I позвонка еще в хрящевом состоянии о т д е л я е т с я от него и соединяется с телом II, превращаясь в зубовидный отросток;[2] последний имеет самостоятельную точку окостенения, которая сливается с костным телом II позвонка на 3—5-м году; таким образом epistropheus получает лишнее ядро.

Крестцовые позвонки развиваются одинаково с остальными; они также имеют по 3 главных точки (появляются в самом последнем позвонке только на 8-м месяце зародышевой жизни), которые сливаются начиная с нижних позвонков (2—10-й год). У 3 верхних позвонков на 6—7-м месяце внутриутробной жизни возникают еще отдельные точки для рудиментов ребер (крестцовые ребра), за счет которых развивается главная масса partes laterales, в том числе область всей facies auricularis. Срастаются крестцовые позвонки на 17—25-м году. Копчиковые позвонки как рудименты имеют только по одной точке; которые появляются с 1-го до 20-го года; сначала срастаются друг с другом 3 нижних позвонка, значительно позже (после 30 лет) соединяются с ними I и II. Костное соединение может произойти также между крестцом и I копчиковым позвонком.

У человеческого зародыша, кроме 12 пар грудных ребер, наблюдаются еще зачатки ребер — шейных, поясничных и крестцовых. На шее хрящевые зачатки ребер

---

[1] Первоначально появляется 8 точек: 2 в теле и по 3 в той и другой половине дуги; но эта стадия кратковременна, и скоро все точки сливаются в три.

[2] Другая (передняя) часть тела I позвонка превращается в его переднюю дугу.

тотчас по возникновении соединяются одним концом с телом соответствующего позвонка, другим — с выростом дуги (processus transversus); однако полного слияния не происходит, и между рудиментом ребра (processus costarius) и поперечным отростком остается на всю жизнь отверстие (foramen transversarium). На поясничных и крестцовых позвонках ребро теряет окончательно свою самостоятельность: у поясничных позвонков оно полностью соединяется с processus transversus, образуя processus costotransversarius (относительно I поясничного см. далее), у крестцовых — входит в состав massae laterales. У двух нижних крестцовых и всех копчиковых позвонков от ребер далеких предков не осталось следов.

Отмеченные здесь факты в связи с данными сравнительной анатомии, приведенными выше, свидетельствуют о том, что у предков человека ребра были распространены на протяжении всего позвоночного столба, затем в соответствии с изменением функции последнего они редуцировались в шейной, поясничной и крестцовой областях, а в грудной достигли значительного развития.

Общее число позвонков у человеческого зародыша больше, чем у взрослого, а именно: шейных 7, грудных 13 (у зародыша существует XIII пара ребер), поясничных 5, крестцовых и копчиковых 12—13, всего 38 позвонков, вместо 33—34 (нормальное число для взрослого). Позже происходят следующие изменения: XIII пара ребер редуцируется, срастаясь с поперечными отростками соответствующего позвонка, и он тем самым из XIII грудного превращается в I поясничный. В то же время последний поясничный позвонок зародыша переходит в крестец и становится I крестцовым; наконец, исчезают последние (от 4 до 5) копчиковые позвонки, и ко времени рождения получаются, таким образом, нормальные отношения (24 свободных позвонка и 9 крестцово-копчиковых). Следовательно, число позвонков уменьшается, особенно значительно в хвостовом отделе, грудная клетка становится короче, крестец передвигается в краниальном направлении. Грудная клетка прежде была длиннее; на это указывает и то обстоятельство, что VIII и IX пары ребер участвуют в образовании грудной полоски (см. выше); значит, они относились когда-то к числу истинных, т. е. соединялись непосредственно с грудной костью, как это теперь происходит нормально с 7 верхними парами. Несомненно, редукция ребер еще продолжается; уже теперь XI и особенно XII ребра рудиментарны; на это указывают их форма, малая величина (длина их сильно варьирует) и утрата ими сустава с поперечным отростком.

В общем те отношения, которые мы считаем в области позвоночника и ребер нормальными, далеко не установились окончательно; это доказывается и тем, что здесь встречаются очень частые и разнообразные аномалии.

Аномалии

Знание эмбриологии и сравнительной анатомии скелета туловища делает понятной бо́льшую часть аномалий этих костей. Число ребер, вместо обычных 12 пар, может увеличиваться (возврат к прежнему состоянию) и уменьшаться (прогрессивная аномалия); в первом случае ребро с одной или с обеих сторон наблюдается на VII шейном позвонке (очень редко и на VI) или на I поясничном (реже и на II). Шейное ребро (VII шейного позвонка) может достигать различной величины, иногда даже соединяется хрящом с грудиной; если оно сильно развито, подключичная артерия перекидывается через него.[1] В случае уменьшения числа ребер отсутствует (сливается с поперечным отростком) XII ребро, в редких случаях и XI.

Аномалии ребер, конечно, отражаются на форме соответствующих позвонков. Если имеется шейное ребро, VII позвонок приобретает известное сходство с грудными (он лишен foramen transversarium, имеет суставные поверхности для ребра). При наличии 13 пар ребер увеличивается число типичных грудных позвонков (на один). Если развилось только 11 пар ребер, удлиняется поясничный отдел, получается 11 грудных и 6 поясничных позвонков. Во всех случаях общее число свободных позвонков остается нормальным (24) и, следовательно, сущность процесса заключается в переходе позвонка из одного отдела в другой. Бывают, однако, аномалии, когда общее число свободных позвонков уменьшается или увеличивается; это зависит от того, насколько подвинулось вперед слияние (ассимиляция) поясничных позвонков с крестцовой костью. Когда у зародыша последний (из 5) поясничный позвонок не прирастает к крестцу (регрессивная аномалия), получается 7 шейных, 12 грудных и 6 поясничных позвонков (если XIII пара ребер не редуцировалась, то 13 грудных и 5 поясничных); в то же время к крестцу присоединяется I хвостовой позвонок. В редких случаях крестец состоит из 4 позвонков — I крестцовый позвонок становится VI поясничным

[1] Эта аномалия (наличие ребра у VII шейного позвонка) представляет известный практический интерес: в случае сильного развития шейного ребра последнее давит на плечевое нервное сплетение, вызывая иногда настолько сильные боли, что приходится удалять ребро

(люмбализация). Иногда бывает обратное: к крестцу прирастает, кроме VI, еще и V поясничный позвонок (сакрализация) — прогрессивная аномалия, и тогда получается 12 грудных и 4 поясничных позвонка (или в случае редукции XII пары ребер — 11 грудных и 5 поясничных). Так, число крестцовых позвонков может возрасти до 6 (однако может остаться и нормальным, если в то же время последний крестцовый позвонок переходит в состав копчика). Число крестцовых позвонков может также увеличиваться вследствие прирастания I копчикового (vertebra sacrococcygea). Число копчиковых позвонков варьирует между 3 и 6. Число позвонков у человека, как и число ребер, идет на убыль, крестец передвигается к голове.

Аномалии отдельных костей туловища. Нередко наблюдается несращение (с одной или с обеих сторон) дуги позвонка — обычно последнего поясничного — в месте сужения ее между верхним и нижним суставными отростками. Эта аномалия носит название *spondylolysis* и имеет практическое значение. I шейный позвонок срастается в большей или меньшей степени с черепом (ассимиляция атланта): его задняя дуга может быть расщеплена. Подобная аномалия (spina bifida) наблюдается и на других позвонках,[1] особенно часто на поясничных и крестцовых; крестцовый канал может быть даже раскрыт во всю длину. Это явление *(spina bifida sacralis)* изучалось акад. А. Д. Сперанским. В области грудной кости встречаются следующие отклонения от нормы: отверстие (круглое или иной формы) в теле; реже грудная кость расщеплена вдоль на большем или меньшем протяжении (fissura sterni congenita). Эти аномалии объясняются остановкой развития — неполное соединение грудных полосок у зародыша (стр. 55).

СКЕЛЕТ ГОЛОВЫ — ЧЕРЕП

Общий обзор черепа человека

Скелет головы — череп, *cranium*, дает опору и защиту многим важнейшим органам, разнообразным по функции и происхождению, он развился в непосредственной связи с ними и потому весьма сложно устроен. У взрослого череп — комплекс костей, соединенных швами, *suturae* (стр. 93 и 119) так прочно, что только при помощи особых приемов удается отделить их друг от друга (и то не у стариков). Единственная кость, обладающая подвижностью — нижняя челюсть, *mandibula*. Совершенно отдельно от черепа, в толще мускулатуры шеи, расположена подъязычная кость, *os hyoideum*, по происхождению относящаяся к черепу, но соединенная с ним только связками. Череп (рис. 46) состоит из двух существенно различных отделов: мозгового черепа, *cranium cerebrale*, seu *neurocranium*, и лицевого, *cranium viscerale*, seu *splanchnocranium*. Первый имеет приблизительно яйцевидную форму (узкий конец — область лба, расширенный конец — область затылка) и образует полость — *cavum cranii cerebralis*, которая представляет как бы конечное расширение позвоночного канала и заключает в себе головной мозг с его оболочками и сосудами. Полость черепа сообщается с canalis vertebralis затылочным отверстием, *foramen occipitale magnum*, которое, как все остальные (меньшей величины), расположено на основании черепа, *basis cranii*. Крыша черепа, *calvaria* (ее удаляют горизонтальным распилом, чтобы вынуть мозг и изучить внутреннюю поверхность черепа), гладкая и равномерно закруглена, отверстий почти не имеет.

На распиле крыши можно видеть внутреннюю (стр. 38) и наружную пластинки плотного костного вещества, между ними — губчатое вещество, *diploë*, в котором проходят венозные каналы, *canales diploici*.

Крыша черепа, начиная спереди, образована лобной костью, *os frontale*, двумя теменными, *ossa parietalia*, чешуями височных костей и затылочной костью, *os occipitale*. Первая и последняя из упомянутых костей, кроме того, входят в состав основания черепа, которое построено таким образом: наиболее кзади расположена затылочная кость (в ней — foramen

[1] Spina bifida иногда может быть поводом к оперативному вмешательству.

occipitale magnum), кпереди от нее — клиновидная, *os sphenoidale*, перед клиновидной — лобная и решетчатая, *os ethmoidale*; последняя занимает наименьшее пространство. В угол между затылочной и клиновидной с обеих сторон входит парная височная кость, *os temporale*.

Внутренняя поверхность черепа неровна — соответственно рельефу головного мозга. Небольшие углубления, похожие на отпечатки пальцев, *impressiones digitatae*, чередуются с выступами, *juga cerebralia*; первые соответствуют извилинам мозга, вторые — его бороздам. Ближе к боковым сторонам основания встречаются узкие древовидно разветвляющиеся бороздки, *sulci arteriosi* (seu meningei), по которым проходят артерии.

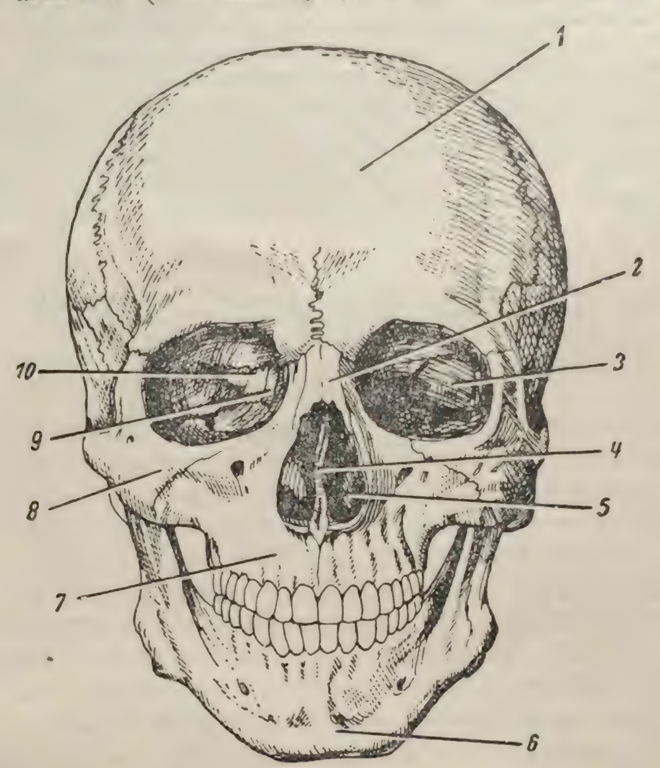


Рис. 46. Череп спереди.

1 — os frontale; *2* — os nasale; *3* — os sphenoidale; *4* — septum nasi; *5* — concha inferior; *6* — mandibula; *7* — maxilla; *8* — os zygomaticum; *9* — os lacrimale; *10* — os ethmoidale.

С ними не надо смешивать широкие, плоские венозные борозды, *sulci venosi*, выраженные больше в заднем отделе основания; в определенных пунктах на дне их находятся сквозные отверстия — выпускники, *emissaria*, через которые венозная кровь отводится наружу. Наконец, на внутренней поверхности черепа (главным образом на крыше, ближе к срединной линии) наблюдаются небольшие непостоянные ямочки, *foveolae granulares*; иногда они довольно глубоки, располагаются обыкновенно группами, в них помещаются разращения мозговых оболочек.

Лицевая часть черепа (рис. 47) находится под передним отделом мозгового и образует скелет для начала пищеварительного и дыхательного путей, а также для большей части органов чувств; существенную часть его составляет жевательный аппарат — нижняя и верхняя (парная) челюсти с зубами. Остальные кости лица, почти все тонкие, плоские образования, дополняют верхнюю челюсть с различных сторон. Рассматривая лицевой череп спереди, мы находим, начиная сверху, большие парные отверстия, которые ведут в объемистые полости глазниц, *orbitae*. Несколько ниже, по

я входит парная височная кость, *os temporale*.
нутренняя поверхность черепа неровна — соответственно рельеф
ного мозга. Небольшие углубления, похожие на отпечатки пальце
ssiones digitatae, чередуются с выступами, *juga cerebralia*; перв
етствуют извилинам мозга, вторые — его бороздам. Ближе к бо
сторонам основания встречаются узкие древовидно разветвляющие
дки, *sulci arteriosi* (seu meningei), по которым проходят артер

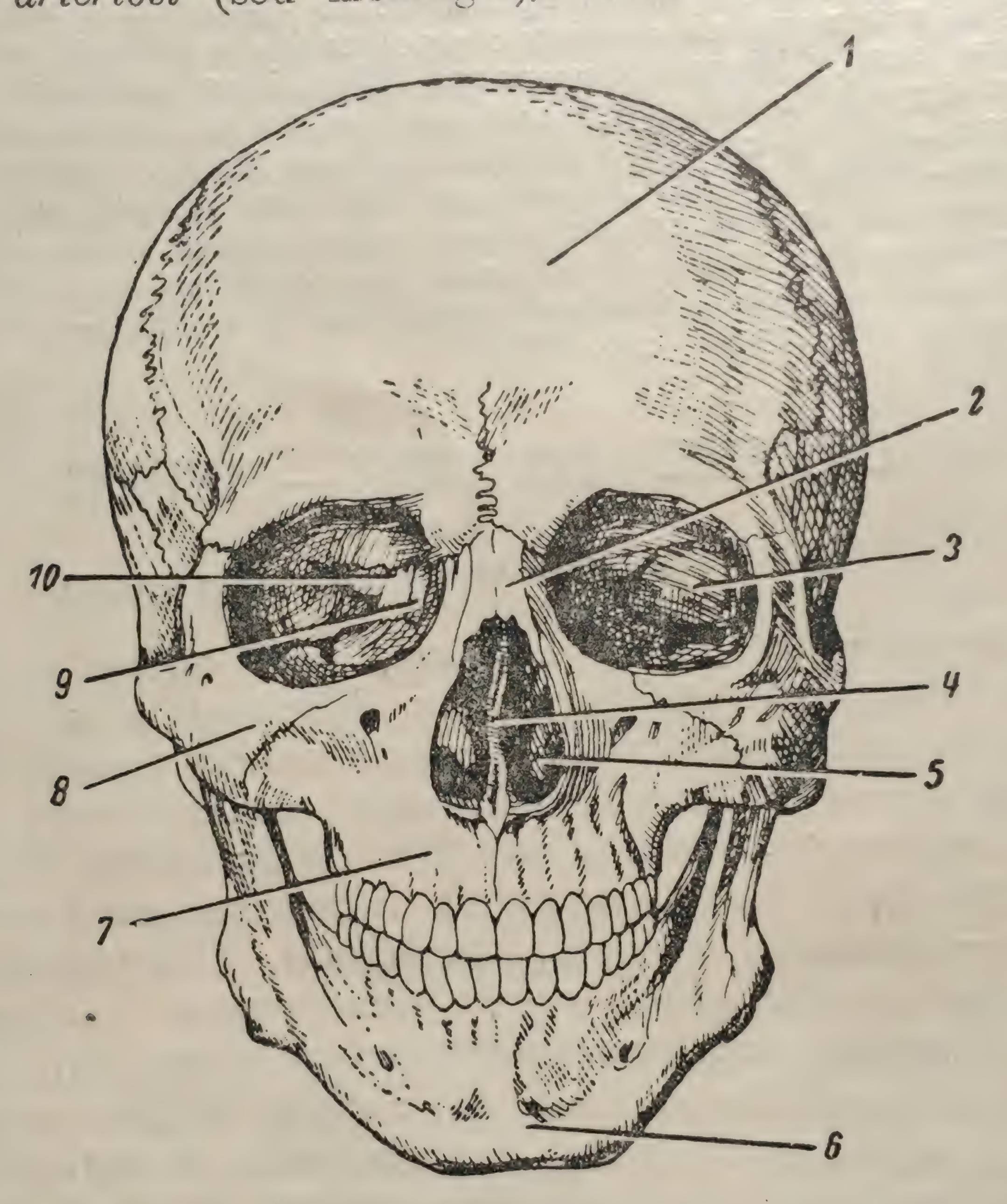


Рис. 46. Череп спереди.

1 — os frontale; *2* — os nasale; *3* — os sphenoidale; *4* — septum nasi; *5* — concha inferior; *6* — mandibula; *7* – maxilla; *8* — os zygomaticum; *9* — os lacrimale; *10* — os ethmoidale.

ими не надо смешивать широкие, плоские венозные борозды, *sulci*
раженные больше в заднем отделе основания; в определенных пу
дне их находятся сквозные отверстия — выпускники, *emissaria*
орые венозная кровь отводится наружу. Наконец, на внут

срединной линии, расположено отверстие грушевидной формы, *apertura piriformis*, которое ведет в полость носа, *cavum nasi*. Полость носа разделена пополам вертикальной перегородкой, *septum nasi osseum*, и кзади открывается парным отверстием — *choanae*. Полость носа отделяется от полости рта, *cavum oris*, горизонтальной перегородкой — твердое нёбо, *palatum durum*; оно образовано преимущественно верхней челюстью. При изучении черепа сбоку бросается в глаза скуловая дуга, *arcus zygomaticus*, которой замыкается с латеральной стороны нижневисочная ямка, *fossa infratemporalis*. Последняя продолжается кверху в височную ямку, *fossa temporalis*, в глубине (в медиальном направлении) переходит в узкую крылонёбную

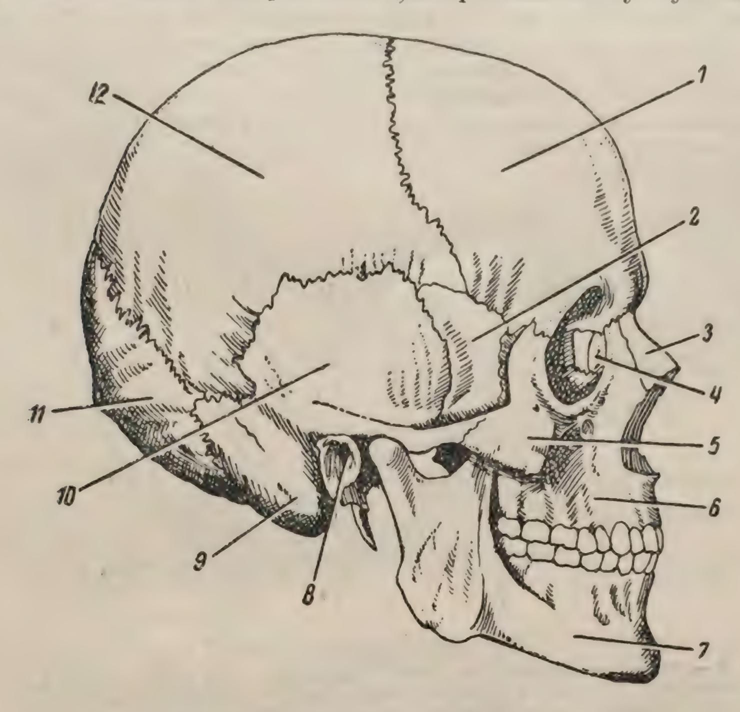


Рис. 47. Череп сбоку.

1 — os frontale; *2* — os sphenoidale; *3* — os nasale; *4* — os lacrimale; *5* — os zygomaticum; *6* — maxilla; *7* — mandibula; *8* — porus acusticus externus; *9* — proc. mastoideus; *10* — squama ossis temporalis; *11* — os occipitale; *12* — os parietale.

ямку, *fossa pterygopalatina*. На неразобранном черепе некоторые кости плохо видны, так как закрываются другими.

Итак, к мозговому черепу относятся следующие кости: 1) затылочная, os occipitale, 2) клиновидная, os sphenoidale, 3) лобная, os frontale, 4) решетчатая, os ethmoidale, 5) теменная, os parietale, 6) височная, os temporale. Две последние кости парные, остальные непарные.

К лицевому черепу относятся: 7) верхняя челюсть, maxilla, 8) нёбная кость, os palatinum, 9) скуловая, os zygomaticum, 10) носовая, os nasale, 11) слезная, os lacrimale, 12) нижняя раковина, concha nasalis inferior, 13) сошник, vomer, 15) нижняя челюсть, mandibula, 15) подъязычная кость, os hyoideum. Из лицевых костей только три последние непарные. К лицевому черепу относятся также три парные маленькие косточки: молоточек, наковальня, стремечко (*malleus, incus, stapes*), которые входят в состав слухового аппарата (лежат в барабанной полости, образуемой височной костью); они будут описаны вместе с органом слуха.

Приведенное разделение костей черепа на две группы основано преимущественно на их топографических отношениях. По происхождению кости группируются несколько иначе (см. ниже).

um oris, горизонтальной перегородкой — твердое нёбо, *pa*
оно образовано преимущественно верхней челюстью. При изу
сбоку бросается в глаза скуловая дуга, *arcus zygomaticus*, ко
тся с латеральной стороны нижневисочная ямка, *fossa infrat*
оследняя продолжается кверху в височную ямку, *fossa tempo*
не (в медиальном направлении) переходит в узкую крылонё

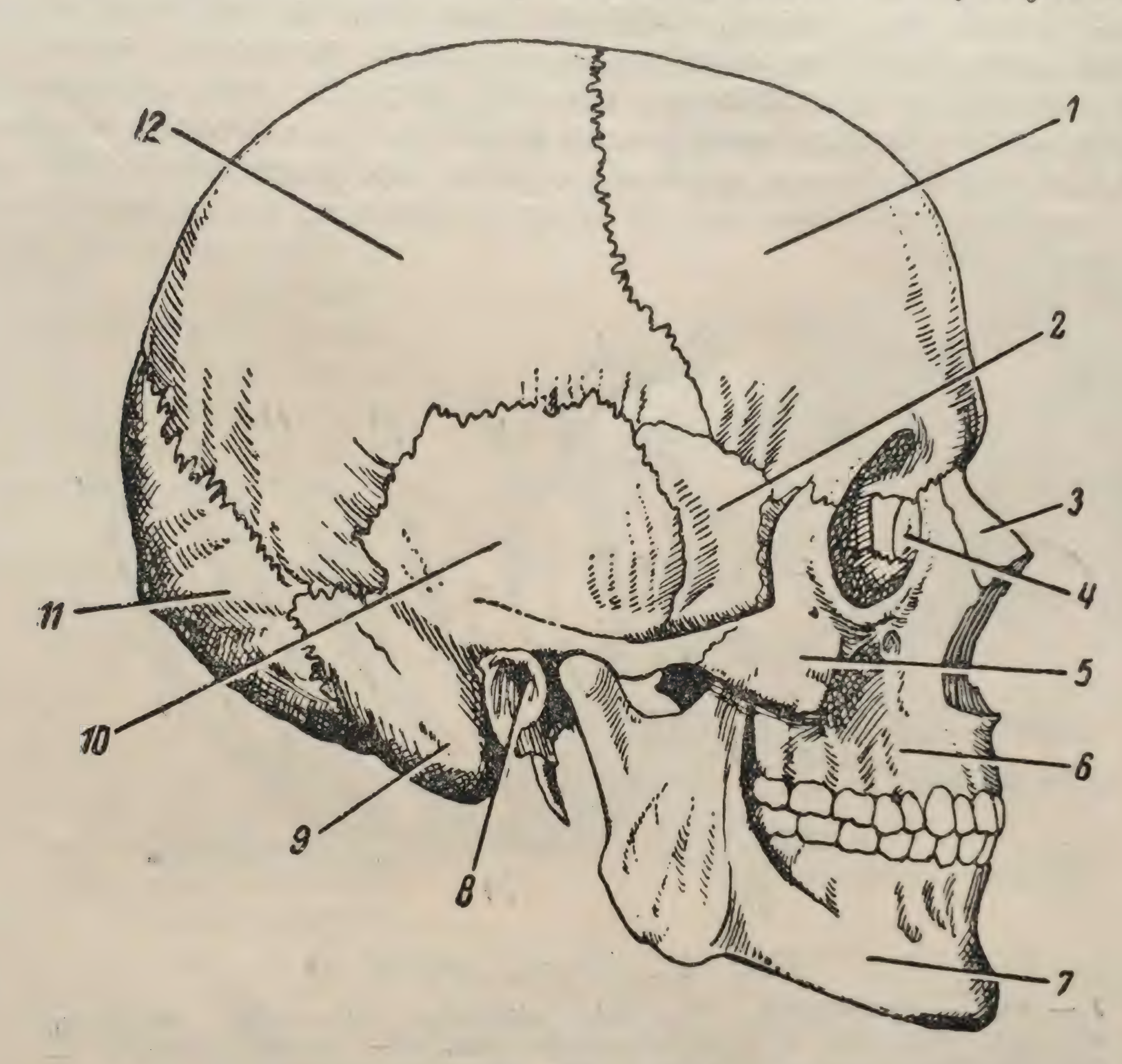


Рис. 47. Череп сбоку.

1 — os frontale; *2* — os sphenoidale; *3* — os nasale; *4* — os lacrimale; *5* — os zygomaticum; *6* — maxilla; *7* — mandibula; *8* — porus acusticus externus; *9* — proc. mastoideus; *10* — squama ossis temporalis; *11* — os occipitale; *12* — os parietale.

fossa pterygopalatina. На неразобранном черепе некоторые кости
так как закрываются другими.
так, к мозговому черепу относятся следующие кости: 1) затыло
pitale, 2) клиновидная, os sphenoidale, 3) лобная, os frontale,

Сравнительная анатомия черепа

Голова дифференцируется из переднего отдела тела благодаря развитию в этой области многих важнейших органов: здесь закладываются головной мозг и органы чувств; на переднем конце кишечной трубки образуются ротовое отверстие и полость рта; с боков развиваются рядами парные жаберные щели. Сначала (рыбы) голова не отделена резко от туловища, и только постепенно (амфибии, рептилии), с развитием шеи, она обособляется и получает подвижность (птицы, млекопитающие). Метамерное строение, столь ясное в туловище даже высших позвоночных, в области головы выражено весьма слабо, и первоначальное число метамеров остается неизвестным.

Соответственно сложному устройству органов, принадлежащих голове, идет и дифференцирование скелета: он приобретает здесь новые и сложные формы — образуется череп; по происхождению делится на две, первоначально слабо связанные друг с другом части: 1) мозговой череп, cranium neurale, в виде коробки, где помещается головной мозг, и 2) висцеральный, cranium viscerale, который расположен вентрально от первого и представляет систему парных дуг, заключенных в стенке головного отдела кишки между жаберными щелями. В мозговом черепе следует различать передний и задний (более древний) отделы (их разделяет sella turcica), последний в своем основании заключает хорду и произошел из нескольких сегментов (ассимилированные позвонки).

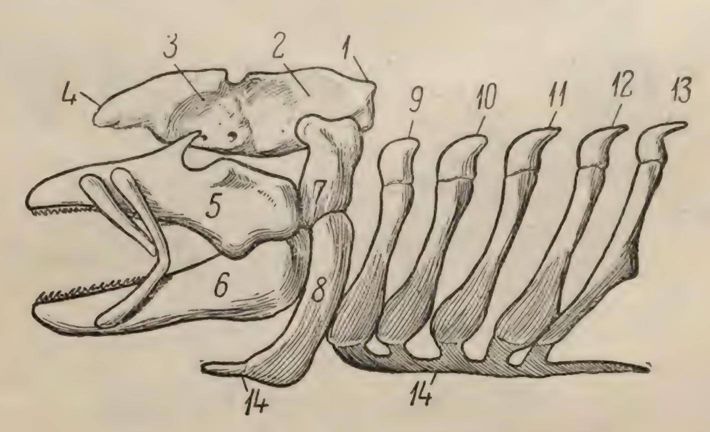


Рис 48. Череп акулы.

1 — regio occipitalis; *2* — reg. auditiva; *3* — reg. orbitalis; *4* — reg. nasalis; *5* — palatoquadratum; *6* — mandibulare; *7* — hyomandibulare; *8* — hyoideum; *9* — arcus branchialis I; *10* — arc. branch. II; *11* — arc. branch. III; *12* — arc. branch. IV; *13* — arc. branch. V; *14* — copula.

Между развитием мозгового черепа и головного мозга существует определенное соответствие. У ланцетника головной мозг находится в зачаточном состоянии и окружен только тонкой, соединительнотканной оболочкой (перепончатый череп). У рыб с дифференцированием головного мозга появляется хрящевой череп; раньше всего хрящ развивается с вентральной стороны мозга, в окружности переднего конца спинной струны; отсюда он разрастается, замыкая полость черепа с боков и сверху.

Среди р ы б мозговой череп представляет наиболее простые отношения у селахий (акуловых, рис. 48): это хрящевая коробка, полость которой соответствует (по форме и величине) головному мозгу, а особенности наружной формы находятся под влиянием соседних образований, по преимуществу органов чувств. Сообразно с этим на черепе селахий различается ряд областей. Затылочная область, regio occipitalis, граничит с позвоночником. Парная слуховая область, regio auditiva, расположена спереди от предыдущей, в виде значительного утолщения боковой стенки черепа (в ней помещается орган слуха — лабиринт). Парная глазничная область, regio orbitalis, лежащая еще более кпереди, представляет углубления, в которых помещается орган зрения. Впереди череп заканчивается капсулой для органа обоняния — носовая область, regio nasalis. На основании черепа имеются отверстия для выхода нервов, более кзади — foramen magnum, через которое головной мозг соединяется со спинным. Также типичны отношения висцерального черепа селахий; он состоит из 7 (и более) пар симметричных дуг, из которых первая (считая спереди) — ч е л ю с т н а я, вторая — п о д ъ я з ы ч н а я, остальные — ж а б е р н ы е, arcus branchiales. Все они называются также висцеральными дугами (челюстная дуга — первая висцеральная, подъязычная — вторая висцеральная, первая жаберная — третья висцеральная и т. д.). Челюстная дуга р а з д е л я е т с я с каждой стороны на два отдела — *palatoquadratum* и *mandibulare*; первый по своему положению и функции на-

поминает верхнюю челюсть высших позвоночных, второй — нижнюю челюсть. Подъязычная дуга также делится на две части: верхнюю — *hyomandibulare*, нижнюю — *hyoideum*. Каждая из жаберных дуг в свою очередь состоит из нескольких отделов. Palatoquadratum и hyomandibulare связаны с черепом только соединительной тканью.

У осетровых рыб впервые в состав черепа входят костные образования, развивающиеся в соединительной ткани кожных покровов и слизистой оболочки рта. Получается настоящий панцырь из большого числа костей, которые, покрывая снаружи хрящевой череп, значительно повышают его прочность; последний, однако, не утратил еще своей самостоятельности, и новообразованные кости к нему только прилегают. У костистых рыб (рис. 49), наряду с костями первичными, покрывающими хрящ, появляются уже местные окостенения последнего — вторичные кости; несмотря на это, хрящевой череп в значительной своей части еще сохраняется. Костистые рыбы отличаются очень большим количеством костей черепа, и у них наблюдается более тесная связь между cranium neurale и висцеральными дугами; проксимальный отдел челюстной дуги (palatoquadratum) своим передним концом сливается с мозговым черепом, и здесь развиваются покровные кости — palatinum и pterygoideum, а более кпереди — maxillare и praemaxillare; этим дается начало лицевому черепу высших. Из заднего конца palatoquadratum происходит вторичная кость — quadratum. Из дистального отдела челюстной дуги (mandibulare) развиваются одна кость на почве хряща, articulare, которая сочленяется с quadratum (сустав нижней челюсти), и несколько покровных (из них самая большая — dentale), окружающих остатки хряща; последний имеет вид длинного стержня и носит название меккелева хряща, cartilago Meckelii.

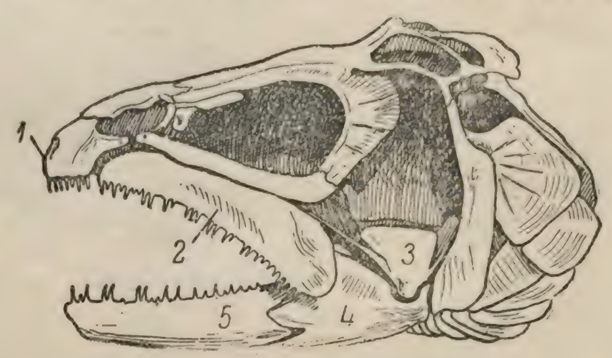


Рис. 49. Череп форели (Teleostei).

1 — praemaxillare; 2 — maxillare; 3 — quadratum; 4 — articulare; 5 — dentale.

У амфибий замена хряща костной тканью идет дальше: у личинок хрящевой череп развит еще хорошо и образует полную капсулу, которая со всех сторон защищает головной мозг; но взрослом состоянии хрящевой череп в значительной степени замещен костным скелетом. Число костей в черепе амфибий в общем невелико (особенно в сравнении с костистыми рыбами); по происхождению их можно разделить на две группы: кости первичные, которые развиваются вне хряща и прилегают к нему снаружи, и кости вторичные, развивающиеся из хряща. Жаберные дуги, с переменой типа дыхания (из жаберного в легочный) утратившие первоначальную функцию, значительно редуцируются: из 4 пар обыкновенно сохраняются только рудименты, которые вместе с нижним отделом подъязычной дуги образуют подъязычную кость, os hyoideum.

У Sauropsida хрящевой череп, *cranium primordiale*, редуцирован настолько, что даже в зародышевом периоде не достигает полного развития: крыша отсутствует и сверху мозг защищен только соединительнотканной оболочкой, из которой происходят затем покровные кости. Череп взрослых животных почти целиком построен из костной ткани, и лишь кое-где сохраняются незначительные остатки хряща, поэтому он приобретает большую прочность. Полость черепа соответственно нарастанию головного мозга увеличивается (особенно заметно у птиц). Лицевой череп крепко соединен с мозговым, в нем можно отметить первое образование твердого нёба (вторичная крыша полости рта) благодаря развитию горизонтальных отростков челюстных и нёбных костей (черепахи, крокодилы); этим достигается более резкое разграничение полости рта и полости носа, хоаны отодвигаются значительно кзади. Жаберные дуги редуцируются еще сильнее, чем у амфибий; первая и вторая принимают участие в образовании подъязычной кости, дополняя в этом отношении подъязычную дугу, которая (как и у амфибий) дает columella для слухового органа.

В классе млекопитающих (рис. 50) череп достигает высшего развития; как и у Sauropsida, он почти сплошь представляет костное образование. Наблюдаемый в зародышевой жизни cranium primordiale редуцирован в несколько меньшей степени, чем у упомянутых животных; особенно массивен в основании, но крыша также отсутствует. Весьма характерна для черепа млекопитающих тесная связь между мозговым и лицевым отделами: последний постепенно меняет свое положение по отношению к мозговому черепу, располагаясь более книзу от него (причина — прогрессирующий рост мозгового черепа). Число костей уменьшается, так как одни исчезают совершенно, другие сливаются между собой.

Верхняя челюсть, os maxillare, достигает у млекопитающих по сравнению с прочими животными особенно больших размеров; межчелюстная кость, os intermaxillare (seu praemaxillare) варьирует в величине, у приматов срастается с верхнечелюстной; эти две парные кости участвуют вместе с парной нёбной, os palatinum, в образовании твердого нёба. Os maxillare соединяется с os temporale скуловой костью, os zygomaticum, — получается скуловая дуга; латеральная стенка глазницы еще отсутствует. Путем постепенного развития скуловой кости полость глазницы все больше изолируется от височной ямки.

Своеобразно развитие первой висцеральной дуги млекопитающих. Проксимальный отдел ее, из которого происходит os quadratum амфибий и завропсид, здесь сильно редуцируется, превращаясь в новую слуховую косточку — наковальню, incus. То же происходит с верхним концом дистального отдела челюстной дуги (articulare): из него также развивается слуховая косточка — молоточек, malleus. Около остатка mandibulare (меккелев хрящ) образуется кость соединительнотканного типа — os dentale; последняя, увеличиваясь значительно в размерах, превращается в нижнюю челюсть млекопитающих, mandibula; она образует с os temporale сустав, который представляет новое приобретение и гомолога у прочих животных не имеет. Прежний сустав нижней

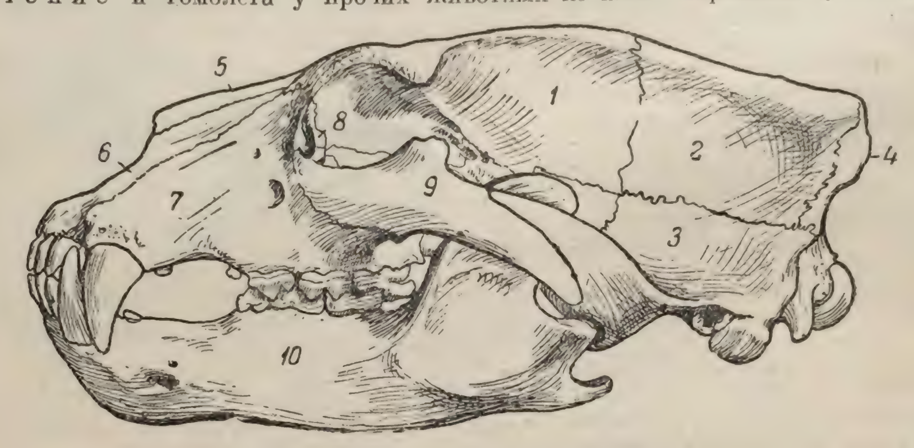


Рис. 50. Череп полярного медведя.

1 — os frontale; *2* — os parietale; *3* — os temporale; *4* — os occipitale; *5* — os nasale; *6* — os praemaxillare; *7* — os maxillare; *8* — os lacrimale; *9* — os zygomaticum; *10* — mandibula.

челюсти (между quadratum и articulare) находится теперь между наковальней и молоточком. Эти две вновь образованные слуховые косточки (обе развиваются на почве хряща), присоединяясь к третьей — стремени, stapes (columella низших), помещаются в барабанной полости и входят в состав органа слуха. Стремя происходит из проксимального отдела подъязычной (второй висцеральной) дуги. Из факторов, которые оказывают влияние на конфигурацию черепа млекопитающих, на первом плане надо поставить мозг, зубы, затем органы обоняния и зрения. Зубы (их величина, форма и количество) влияют на развитие челюстей и межчелюстных костей (у низших позвоночных, кроме этих костей, зубами усажены также нёбные, крыловидные и сошник). Массивная нижняя челюсть с тяжелыми зубами может приводиться в движение только сильными мышцами; они в свою очередь вызывают изменения в костях: на нижней челюсти развиваются ямки, шероховатости и отростки (например processus coronoideus — для прикрепления височного мускула), скуловая дуга (начало жевательного мускула) приобретает бóльшие размеры, резко меняется рельеф наружной поверхности самой мозговой капсулы, особенно в височной области (начало височного мускула): височная ямка делается глубже, по краю ее вырастают высокие гребни. Наоборот, при слабом развитии зубов (тем более при их полной редукции) замечается обратное развитие челюстей, уменьшение, а иногда и совершенное исчезновение скуловой дуги, наружная поверхность мозгового черепа становится глаже. Степень развития органа обоняния влияет на форму и размеры regio nasalis, равно как конфигурация орбиты находится в прямой зависимости от органа зрения: при редукции последнего значительно уменьшаются глазницы (например у крота).

Череп человека отличается от всякого другого преимущественно следующими особенностями: мозговой отдел сравнительно с лицевым очень сильно развит; вследствие его разрастания последний лежит совершенно под ним. Вместе с этим foramen occipitale располагается не позади, а снизу.

Количество костей еще больше уменьшается вследствие срастания их между собой (например межчелюстная кость соединяется с верхней челюстью).

В заключение можно повторить вкратце весь ход развития черепа следующим образом: постепенно совершается почти полная замена хряща костной тканью; происходит тесное соединение мозгового черепа с висцеральным; висцеральные дуги редуцируются; части первой и второй дуги изменяют функцию, превращаясь в слуховые косточки; мозговой череп прогрессирует в своем развитии. Важнейшими в процессе дифференцирования черепа моментами в истории развития позвоночных являются: переход от водной жизни к наземной (развитие амфибий), появление млекопитающих и происхождение человека.

Отдельные кости человеческого черепа

КОСТИ МОЗГОВОГО ЧЕРЕПА

Затылочная кость, o s o c c i p i t a l e

Затылочная кость (рис. 51) образует задний отдел мозгового черепа, преимущественно его основание, отчасти заходит в крышу; соединяется с теменными костями, височными и клиновидной; с последней у взрослого человека с р а с т а е т с я в одну кость. Особенность затылочной кости — большое затылочное отверстие, *foramen occipitale magnum* (сообщает полость черепа с позвоночным каналом). В затылочной кости различают 4 части, у взрослого нерезко друг от друга отделенные: спереди от затылочного отверстия — тело, pars basilaris, с боков от него — парные части, partes laterales, сзади — чешуя, squama occipitalis, наибольшая по величине.

1. Т е л о, или основная часть, *pars basilaris*, кпереди от затылочного отверстия утолщается и заканчивается шероховатой поверхностью, которая до 18—20 лет соединяется с телом клиновидной кости хрящом. Позже происходит сращение обеих костей (синостоз), и их приходится разделять искусственно. Верхняя поверхность тела, обращенная в полость черепа, вогнута и образует вместе с соответствующей поверхностью клиновидной кости скат, *clivus*. Вблизи латерального края верхней поверхности идет слабо выраженная бороздка — нижняя каменистая, *sulcus petrosus inferior*. Нижняя (наружная) поверхность неровная и посредине имеет невысокий глоточный бугорок, *tuberculum pharyngeum*. Латеральные шероховатые края тела соединяются хрящом с пирамидами височных костей.

2. Б о к о в ы е ч а с т и, *partes laterales*, кзади расширяясь, постепенно переходят в чешую; на нижней поверхности их (с обеих сторон от затылочного отверстия) находятся суставные бугры, *condyli occipitales*. Последние своими выпуклыми эллиптическими поверхностями сочленяются с верхними суставными поверхностями атланта. Тотчас позади суставного бугра располагается ямка, *fossa condyloidea*, на дне ее — непостоянное отверстие — *foramen condyloideum*, которое относится к венозным выпускникам (emissaria). Примерно над серединой condylus occipitalis кость пронизана коротким каналом; по нему идет подъязычный нерв, n. hypoglossus (XII черепномозговой), отсюда название канала — *canalis nervi hypoglossi*. На латеральном крае pars lateralis имеется яремная вырезка, *incisura jugularis*, образующая вместе с углублением того же названия на височной кости яремное отверстие, *foramen jugulare*, для одноименной вены и 3 нервов (IX, X, XI). Сзади яремная вырезка ограничена выдающимся кверху отростком, *processus jugularis*; рядом с последним на верхней поверхности pars lateralis проходит широкая венозная борозда, *sulcus sigmoideus*; на этой же поверхности, над внутренним отверстием canalis nervi

hypoglossi, находится небольшое возвышение — яремный бугорок, *tuberculum jugulare*.

3. Чешуя, *squama occipitalis*, представляет широкую изогнутую пластинку с вогнутой внутренней поверхностью и выпуклой наружной. Почти в центре последней — затылочный бугор, *protuberantia occipitalis externa*, от которого по срединной линии до края затылочного отверстия спускается наружный затылочный гребень, *crista occipitalis externa*, а поперечно (в обе стороны) идет шероховатая верхняя затылочная линия, *linea nuchae superior*;[1] параллельно последней, примерно посредине между ней и краем затылочного отверстия, идет *linea nuchae inferior*. На внутренней поверхности чешуи, facies cerebralis, находится крестообразное возвышение, *eminentia cruciata*, разграничивающее 4 ямки (к двум верхним прилегают задние концы полушарий большого мозга, к двум нижним — полушария мозжечка). Центр этого возвышения несколько выступает кпереди — *protuberantia occipitalis interna*. Нижняя ветвь креста имеет вид гребня, *crista occipitalis interna*, который тянется до затылочного отверстия; по остальным ветвям идут венозные борозды: вверху — сагиттальная, *sulcus sagittalis*, направо и налево — поперечные, *sulci transversi*; sulcus sagittalis в большинстве случаев продолжается в sulcus transversus dexter. Край чешуи с той и другой стороны делится выдающимся углом, *angulus lateralis*, на верхнюю и нижнюю половины. В верхней половине он сильно зазубрен (здесь соединение с теменной костью).

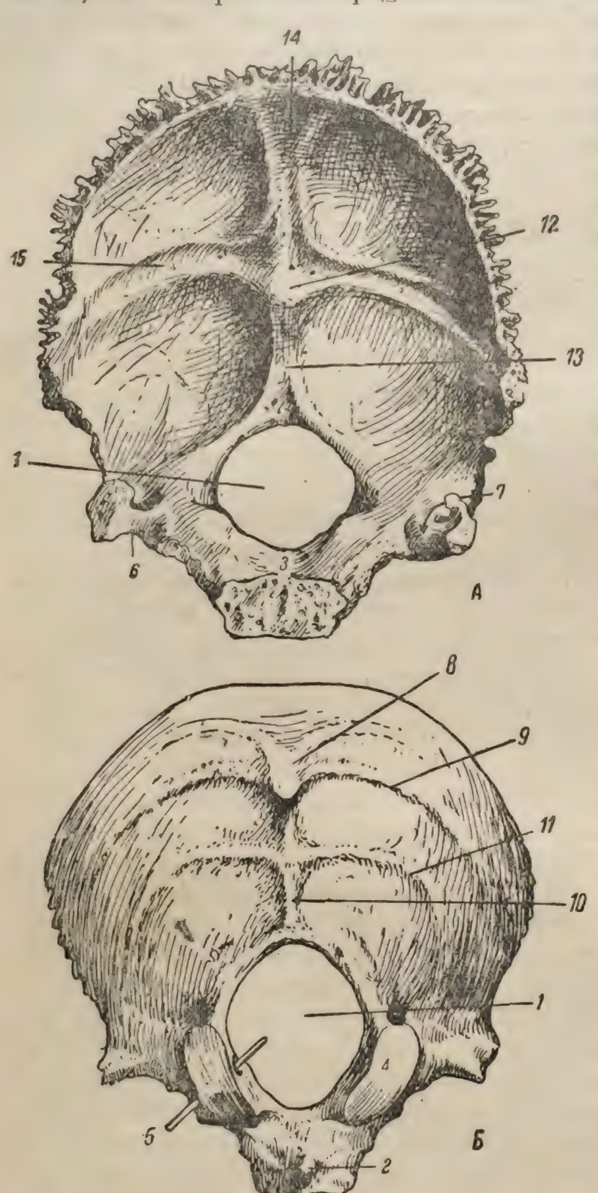


Рис. 51. Затылочная кость. *А* — внутренняя поверхность; *Б* — наружная поверхность.

1 — foramen occipitale magn.; *2* — tuberculum pharyngeum; *3* — clivus; *4* — condyli occipitales; *5* — canalis hypoglossi; *6* — incisura jugularis; *7* — sulcus sigmoideus; *8* — protuberantia occipitalis ext.; *9* — linea nuchae sup.; *10* — crista occipitalis ext.; *11* — linea nuchae inf.; *12* — protuberantia occipitalis int.; *13* — crista occipitalis int.; *14* — sulcus sagittalis; *15* — sulcus transversus.

Клиновидная кость, os sphenoidale

Клиновидная кость лежит посредине основания черепа, соединяется со всеми его костями, принимает участие в образовании большей части полостей

---

[1] Поверхность кости выше этой линии покрыта только кожей, ниже — служит прикреплением затылочных мускулов, что обусловливает ее неровность.

и ям лицевого черепа, имеет весьма сложную форму. В ней различают центральную часть — тело, *corpus ossis sphenoidalis* (рис. 52, 53), и 3 пары отростков: книзу направлены крыловидные отростки, в стороны

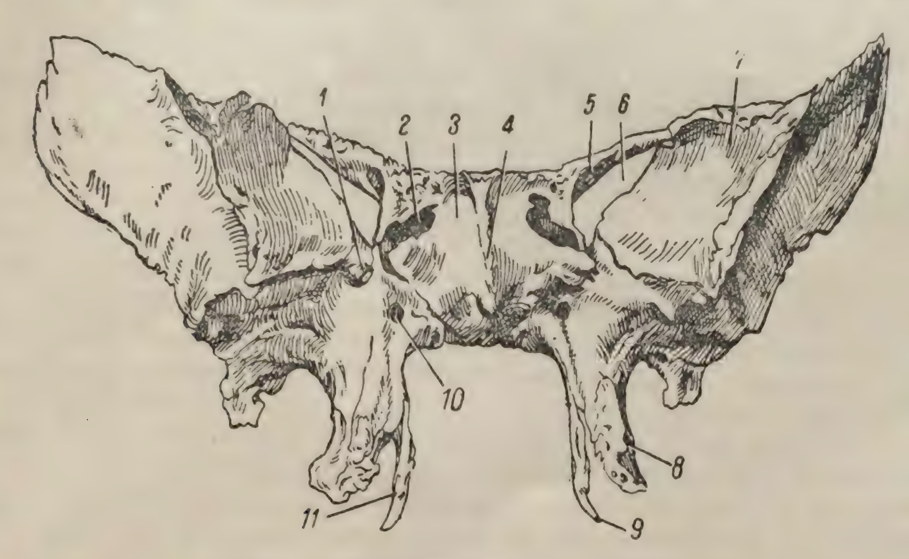


Рис. 52. Клиновидная кость спереди.

1 — foramen rotundum; *2* — apertura sinus sphenoidalis; *3* — concha sphenoidalis; *4* — crista sphenoidalis; *5* — ala parva; *6* — fissura orbitalis sup.; *7* — ala magna; *8* — lamina lateralis proc. pterygoidei; *9* — hamulus pterygoideus; *10* — canalis pterygoideus; *11* — lamina medialis proc. pterygoidei.

отходят малые, или глазничные, крылья и большие, или височные, крылья. Малые крылья отделяются от больших верхнеглазничной щелью, *fissura orbitalis superior*, через которую проходят из полости черепа в глазницу III, IV и VI пары черепномозговых нервов и первая ветвь V пары.

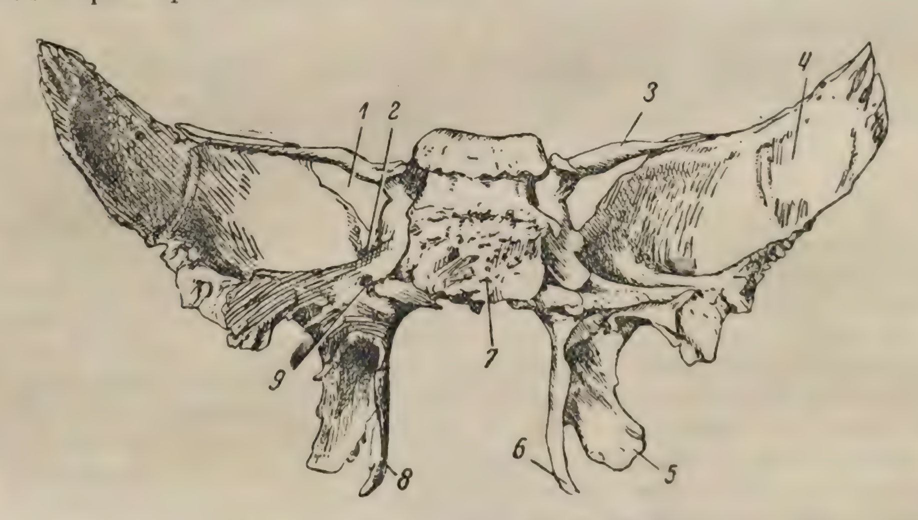


Рис. 53. Клиновидная кость сзади.

1 — fissura orbitalis sup.; *2* — foramen rotundum; *3* — ala parva; *4* — ala magna; *5* — lamina lateralis proc. pterygoidei; *6* — hamulus pterygoideus; *7* — corpus ossis sphenoidalis; *8* — lamina medialis proc. pterygoidei; *9* — canalis pterygoideus.

1. **Тело** клиновидной кости имеет неправильную форму; для удобства описания его сравнивают с кубом и различают шесть сторон. Задняя соединяется с передней поверхностью тела затылочной кости и вполне ей

соответствует (см. стр. 63). Верхняя поверхность обращена в полость черепа и наиболее сложна, напоминая в целом седло, отсюда название — турецкое седло, *sella turcica*. В центре находится углубление — *fossa hypophyseos* (в ямке помещается придаток мозга, гипофиз), ограниченное сзади высоким поперечным гребнем — спинка седла, *dorsum sellae*, спереди незначительным, поперечным валиком — бугорок седла, *tuberculum sellae*.[1] Боковые поверхности тела почти целиком заняты отходящими от них большими и малыми крыльями. У основания спинки седла располагается ограниченная с латеральной стороны острым гребешком бороздка — *sulcus caroticus* (в ней проходит внутренняя сонная артерия, a. carotis interna).

Нижняя и передняя поверхности тела переходят одна в другую постепенно и обращены в полость носа; по срединной линии здесь — гребень, *crista sphenoidalis*, который книзу заканчивается острым выступом — киль, *rostrum sphenoidale*; с обеих сторон от гребня расположены костные пластинки треугольной формы — *conchae sphenoidales*, ограничивающие своим верхним краем парное отверстие — *apertura sinus sphenoidalis*, которое ведет в парную полость — пазуху клиновидной кости, *sinus sphenoidalis*. Пазухи разделяются сагиттальной перегородкой, *septum sinuum*; последняя продолжается наружу в упомянутый гребень. Обыкновенно перегородка отклоняется от срединной линии в ту или другую сторону, так что синусы редко бывают симметричны.

2. Малые крылья, *alae parvae*, отходят от тела двумя корнями, отделенными друг от друга парным отверстием для зрительного нерва, *foramen opticum*. Верхняя поверхность крыльев обращена в полость черепа, нижняя — в глазницу; передний зубчатый край служит для соединения с лобной костью, задний гладкий свободно выстоит в полость черепа.

3. Большие крылья, *alae magnae*, начинаются от боковой поверхности тела широким основанием, в котором, начиная спереди, находятся три отверстия: круглое, *foramen rotundum*, через которое проходит в крылонёбную ямку (см. описание лицевого черепа в целом) вторая ветвь тройничного нерва (n. trigeminus, V пара); овальное, *foramen ovale*, через которое проходит к наружной стороне основания черепа третья ветвь тройничного нерва; остистое, *foramen spinosum* — для a. meningea media; последнее находится в области заднего острого угла большого крыла; от этого угла книзу отходит небольшой выступ под названием *spina angularis*. Большое крыло имеет три поверхности; одна вогнута и обращена в полость черепа, facies cerebralis, на ней видны impressiones digitatae и juga cerebralia — отпечатки мозга. Другая — facies orbitalis, в форме четырехугольной гладкой площадки, обращена вперед и медиально, входит в состав стенки глазницы. Третья поверхность — височная, facies temporalis, делится гребешком, *crista infratemporalis*, на 2 части: верхняя больше, стоит почти вертикально и участвует в образовании височной ямки; нижняя меньше, расположена горизонтально, составляет одну из стенок нижневисочной ямки, fossa infratemporalis. Задний край большого крыла отделяет мозговую поверхность от височной, покрыт зазубринами, в верхнем отделе наискось срезан; он служит для соединения с чешуей височной кости. Передний край значительно короче, отделяет височную поверхность от глазничной; он также зубчатый, соединяется со скуловой костью и переходит в верхний край, соединяющийся с лобной костью; угол крыла, на котором

[1] Кпереди от бугорка седла проходит справа налево неглубокая бороздка, которая принимает перекрест зрительных нервов, chiasma nervorum opticorum, и поэтому называется *sulcus chiasmatis*. Эта бороздка ограничена спереди острым (не всегда хорошо выраженным) краем, *limbus sphenoidalis*, вслед за которым идет гладкая горизонтальная площадка, продолжающаяся непосредственно в верхнюю поверхность малых крыльев.

лобный край встречается с чешуйчатым, служит для соединения с теменной костью.

4. Крыловидные отростки, *processus pterygoidei*, отходят вертикально книзу от тела там, где от него начинаются большие крылья; в своем основании отростки пронизываются горизонтально идущим каналом, *canalis pterygoideus*, переднее отверстие которого открывается в крылонёбной ямке, заднее — в область foramen lacerum.

Каждый крыловидный отросток состоит из двух пластинок: *lamina medialis* и *lamina lateralis*, которые кзади расходятся, образуя *fossa pterygoidea*, внизу переходящую в вырезку, *incisura pterygoidea*. Медиальная пластинка заканчивается внизу отростком, загнутым в виде крючка — *hamulus pterygoideus*. По переднему краю processus pterygoideus, спускаясь от переднего отверстия canalis pterygoideus, идет бороздка, *sulcus pterygopalatinus*. Медиальная поверхность крыловидного отростка обращена в полость носа, латеральная — в нижневисочную ямку.

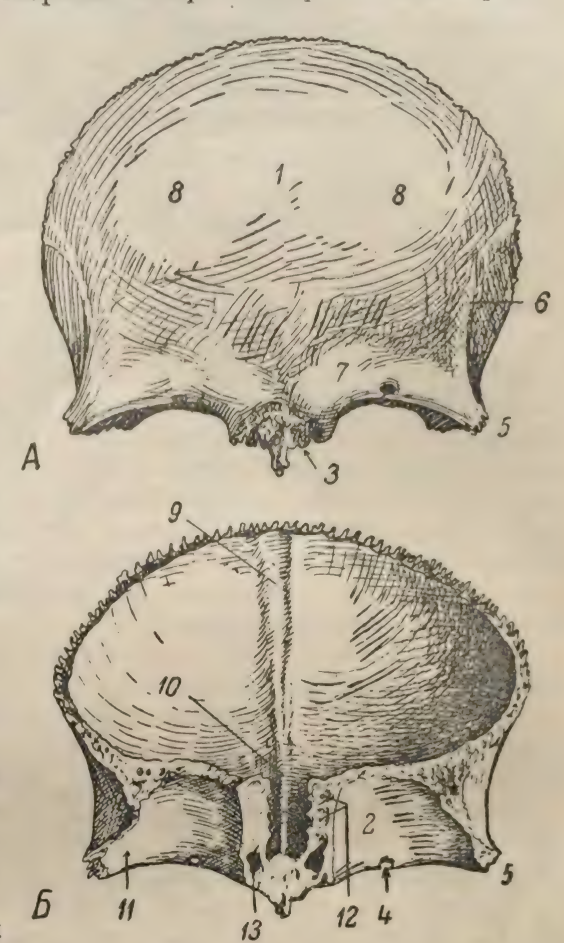


Рис. 54. Лобная кость. *А* — наружная поверхность; *Б* — внутренняя поверхность.

1 — squama frontalis; *2* — pars orbitalis; *3* — pars nasalis; *4* — incisura supraorbitalis; *5* — processus zygomaticus; *6* — linea temporalis; *7* — arcus superciliaris; *8* — tuber frontale; *9* — sulcus sagittalis; *10* — crista frontalis; *11* — fossa glandulae lacrimalis; *12* — foveolae ethmoidales; *13* — apertura sinus frontalis.

Лобная кость, os frontale

Лобная кость (рис. 54) замыкает полость черепа спереди, входя как в крышу, так и в основание его; участвует в образовании височной ямки, полости носа и глазницы. Она разделяется на чешую, *squama frontalis*, отходящие от последней почти под прямым углом глазничные части, *partes orbitales*, и носовую часть, *pars nasalis*, которая окружает в виде подковы решетчатую вырезку.

1. Чешуя — главная часть кости, образует приблизительно треть всей черепной крыши: внутренняя поверхность ее, обращенная к мозгу, *facies cerebralis*, сильно вогнута; наружная, *facies frontalis*, выпукла; последняя отделена от глазничных частей парным надглазничным краем, *margo supraorbitalis*. Ближе к медиальному концу последнего находится небольшая вырезка, *incisura supraorbitalis* (иногда она превращается в отверстие — foramen supraorbitale), через которую идут одноименные сосуды и нерв. С латеральной стороны надглазничный край заканчивается скуловым отростком, *processus zygomaticus*, с зубчатым краем для соединения со скуловой костью. Кверху от скулового отростка идет шероховатая линия, *linea temporalis*, отделяющая от наружной поверхности чешуи задний меньший отдел — височную поверхность, *facies temporalis*. Тотчас над медиальной половиной margo supraorbitalis лежит валикообразное возвыше-

ние — надбровная дуга, *arcus superciliaris*, а еще выше — лобный бугор, *tuber frontale*; последний большей частью выдается нерезко. Углубление, расположенное между двумя надбровными дугами, называется надпереносьем, *glabella*. Внутренняя поверхность чешуи внизу переходит постепенно в partes orbitales, по срединной линии вверху имеет борозду для вены, *sulcus sagittalis*, края которой книзу постепенно возвышаются и, соединяясь друг с другом, образуют непарный гребень, *crista frontalis*; у нижнего конца последнего находится слепое отверстие, *foramen coecum* (в него заходит отросток твердой мозговой оболочки). Кроме того, на внутренней поверхности чешуи имеются sulci arteriosi, foveolae granulares, а ближе к нижнему краю и отпечатки мозговых извилин, impressiones digitatae. Зазубренный край чешуи на большей части своего протяжения соединяется с теменными костями и только внизу с большим крылом клиновидной кости.

2. Глазничные части, *partes orbitales*, представляют тонкие пластинки почти треугольной формы. Медиальный острый край пластинки идет сагиттально; задний край стоит косо, своими зубцами соединяется с передним краем малых крыльев os sphenoidale. Верхняя поверхность глазничных частей, *facies cerebralis*, представляет резко выраженные impressiones digitatae и juga cerebralia. Нижняя поверхность, *facies orbitalis*, сильно вогнутая, образует верхнюю стенку глазницы. У скулового отростка расположена ямка слезной железы, *fossa glandulae lacrimalis*; неподалеку от incisura supraorbitalis едва заметное углубление — *fovea trochlearis*, около которого иногда наблюдается ничтожной величины шип — *spina trochlearis*; здесь прикрепляется хрящевой блок (trochlea) для сухожилия одного из мускулов глаза.

3. Носовая часть лобной кости в виде подковы окружает решетчатую вырезку, *incisura ethmoidalis*, которую закрывает lamina cribrosa решетчатой кости. Передний отдел носовой части шероховатый, соединяется с носовыми костями и лобными отростками верхнечелюстных; по срединной линии здесь выдается острый шип, *spina frontalis*, принимающий участие в образовании носовой перегородки. Носовая часть в заднем отделе ограничена двумя острыми краями: латеральный стоит на рубеже с pars orbitalis, медиальным замыкается решетчатая вырезка; между ними ямочки — *foveolae ethmoidales*; чем дальше кпереди, тем последние глубже, и, наконец, вблизи spina frontalis находятся отверстия, *aperturae sinuum frontalium*, ведущие в парные пазухи, *sinus frontales*; последние отделены друг от друга сагиттальной перегородкой, *septum sinuum frontalium*, и могут достигать значительной величины.

Решетчатая кость, o s e t h m o i d a l e

Решетчатая кость (рис. 55) только частью входит в основание мозгового черепа, главным же образом относится (по своему положению) к лицевому черепу и образует скелет носовой области и отчасти глазниц. Располагаясь центрально между костями лица, она прикасается к большей части их, ими закрыта и потому на целом черепе плохо видна. По строению отличается от прочих костей тем, что состоит исключительно из тонких пластинок плотного вещества, ограничивающих небольшие воздушные полости; поэтому кость чрезвычайно легка. Решетчатая кость имеет форму неправильного куба, главнейшие части ее: горизонтально расположенная решетчатая пластинка, *lamina cribrosa*, от нее книзу отходит по срединной линии вертикальная пластинка, *lamina perpendicularis*, с боков от последней свешиваются лабиринты, *labyrinthi ethmoidales*, прикрепленные к латеральным краям решетчатой пластинки.

1. *Lamina cribrosa* — четырехугольная, вытянутая в сагиттальном направлении пластинка, помещается в решетчатой вырезке лобной кости и, следовательно, входит в передний отдел основания мозгового черепа, в то же время составляя часть крыши полости носа. По срединной линии над решетчатой пластинкой возвышается петуший гребень, *crista galli*; он кпереди становится выше и толще и заканчивается двумя отростками, *processus alares*; последние вместе с лобной костью образуют слепое отверстие, *foramen coecum* (иногда оно лежит целиком в лобной кости). По обеим сторонам от crista galli находятся многочисленные отверстия, через которые проходят в полость носа веточки обонятельного нерва, n. olfactorius (I пара).

2. Перпендикулярная пластинка составляет часть костной перегородки носа и свободными краями соединяется со spina frontalis, с носовыми костями, сошником и crista sphenoidalis, а также с хрящевой перегородкой носа; форма ее — неправильный пятиугольник.



Рис. 55. Решетчатая кость слева и сверху.

1 — lamina cribrosa; 2 — lamina papyracea; 3 — crista galli.

3. Лабиринты — парные образования, состоят из тонких костных пластинок, которые, пересекаясь между собой, ограничивают полости различной величины, сообщающиеся с полостью носа — ячейки решетчатой кости, *cellulae ethmoidales*. С латеральной стороны (и то не на всем протяжении) лабиринты имеют сплошную стенку в виде тонкой костной пластинки, которая поэтому называется бумажной, *lamina papyracea*, с остальных сторон ячейки лабиринтов изолированной решетчатой кости зияют; на неразобранном черепе они прикрыты другими костями. Так, верхние ячейки закрываются посредством foveolae ethmoidales носовой части лобной кости; те, которые находятся спереди от закрытых бумажной пластинкой, прикрывает слезная кость; ячейки, расположенные наиболее кзади, закрыты клиновидной и нёбной костями; к ячейкам, лежащим вдоль нижнего края lamina papyracea, прилегает верхняя челюсть. Соответственно этому различают: *cellulae frontales*, *lacrimales*, *sphenoidales*, *palatinae*, *maxillares*. Медиальные поверхности лабиринтов очень неровны; на них особенно выделяются две тонкие, изогнутые пластинки, верхним краем соединенные с массой лабиринта, это — раковины, *conchae*; нижний край их свободен, заворачивается несколько латерально и кверху. Верхняя раковина, *concha superior*, мала и лежит более кзади; средняя, *concha media*, длиннее и расположена под верхней. От медиальной стенки лабиринта, вблизи переднего конца concha media, отходит крючковидный отросток, *processus uncinatus*; он направлен вниз, назад и латерально и соединяется с processus ethmoidalis нижней раковины (стр. 78).

Теменная кость, os parietale

Теменная кость — парная (рис. 56), входя целиком в крышу черепа, составляет значительную часть ее; имеет вид равномерно изогнутой четырехугольной пластинки, три края которой зазубрены, четвертый (нижний) — острый. Верхний край, *margo sagittalis*, соединяется с таким же краем противоположной кости по срединной линии. Передний край, *margo frontalis*, сходится с верхним под прямым углом и соединяется с чешуей лобной кости. Задний край образует с верхним тупой угол; к нему присоединяется чешуя затылочной кости. Нижний край в самом переднем отделе прикрывается

большим крылом клиновидной кости, затем (на большей части протяжения) чешуей височной кости; задний его отдел зубцами соединяется с pars mastoidea ossis temporalis. Различаются четыре угла: передний верхний, передний нижний, задний верхний и задний нижний. На наружной выпуклой поверхности, более или менее в центре, находится возвышенное место — теменной бугор, *tuber parietale*; параллельно нижнему краю идет шероховатая линия, *linea temporalis inferior* (верхняя граница прикрепления m. temporalis). Несколько выше ее замечается вторая — *linea temporalis superior*. Внутренняя поверхность, facies cerebralis, вогнута; на ней отчетливо видны артериальные бороздки, отпечатки мозговых извилин и foveolae granulares. Кроме того, здесь имеются две венозные борозды: одна вдоль верхнего края, соединяющаяся с такой же на одноименной кости — *sulcus sagittalis*, другая в области angulus mastoideus, не всегда хорошо выраженная — *sulcus sigmoideus*. Вблизи верхнего края, у angulus occipitalis, находится непостоянное отверстие — *foramen parietale*, относящееся к числу emissaria.



Рис. 56. Теменная кость. *А* — **наружная поверхность левой кости;** *Б* — **внутренняя поверхность правой кости.**

1 — facies externa; *2* — tuber parietale; *3* — linea temporalis; *4* — foramen parietale; *5* — fac. cerebralis: *6* — sulcus sagittalis; *7* — sulcus sigmoideus.

Височная кость, os temporale

Парная височная кость (рис. 57, 58, 59) помещается с той и с другой стороны между затылочной и клиновидной костями. Входя в основание черепа, дополняет его крышу своей чешуей; последняя располагается между теменной костью, чешуей затылочной кости и большим крылом клиновидной. Височная кость образует сустав с нижней челюстью и соединена со скуловой костью отростком того же названия. В височной кости помещается орган слуха; через нее проходят важнейшие сосуды и нервы. По своему устройству и происхождению эта кость — одна из самых сложных. Она состоит из 4 частей, которые располагаются следующим образом по отношению к находящемуся на латеральной поверхности кости наружному слуховому проходу, porus acusticus externus: каменистая, *pars petrosa* — медиально, барабанная, *pars tympanica* — впереди и внизу, сосцевидная, *pars mastoidea* — позади, чешуя, squama — вверху.

1. Каменистую часть, *pars petrosa*, сравнивают с трехсторонней пирамидой (отсюда второе название — *pyramis*), основание которой сращено с сосцевидной частью и чешуей, а вершина, apex, свободна и обращена вперед и медиально. Различают три стороны и три края пирамиды: две стороны, передняя и задняя, обращены в полость черепа, третья (ниж-

няя) — наружу; края определяют как верхний (обращен в полость черепа), задний и передний. Передняя поверхность пирамиды у молодых субъектов отделена от чешуи щелью, *fissura petrosquamosa*; тотчас у вершины видно вдавление от узла тройничного нерва, *impressio trigemini*.

Кзади и латерально от этого углубления находятся два маленьких отверстия, перед каждым — бороздка; лежащее более медиально служит для выхода веточки лицевого нерва — *hiatus canalis facialis*; латеральнее расположено верхнее отверстие барабанного канальца, *apertura superior canaliculi tympanici*, также пропускающее маленький нерв.

Приблизительно посредине описываемой поверхности замечается возвышение (нередко оно выдается довольно слабо), eminentia arcuata, обусловленное находящимся в толще пирамиды верхним полукружным каналом (одна из частей внутреннего уха).

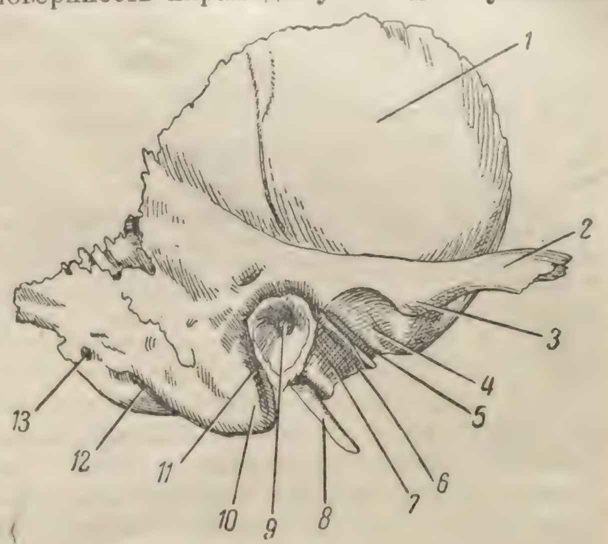


Рис. 57. Височная кость (правая) с латеральной стороны.

1 — squama temporalis; *2* — processus zygomaticus; *3* — tuberculum articulare; *4* — fossa mandibularis; *5* — fissura petrosquamosa; *6* — fiss. petrotympanica; *7* — pars tympanica; *8* — proc. styloideus; *9* — porus acusticus ext.; *10* — proc. mastoideus; *11* — fiss. tympanomastoidea; *12* — incisura mastoidea; *13* — foramen mastoideum.

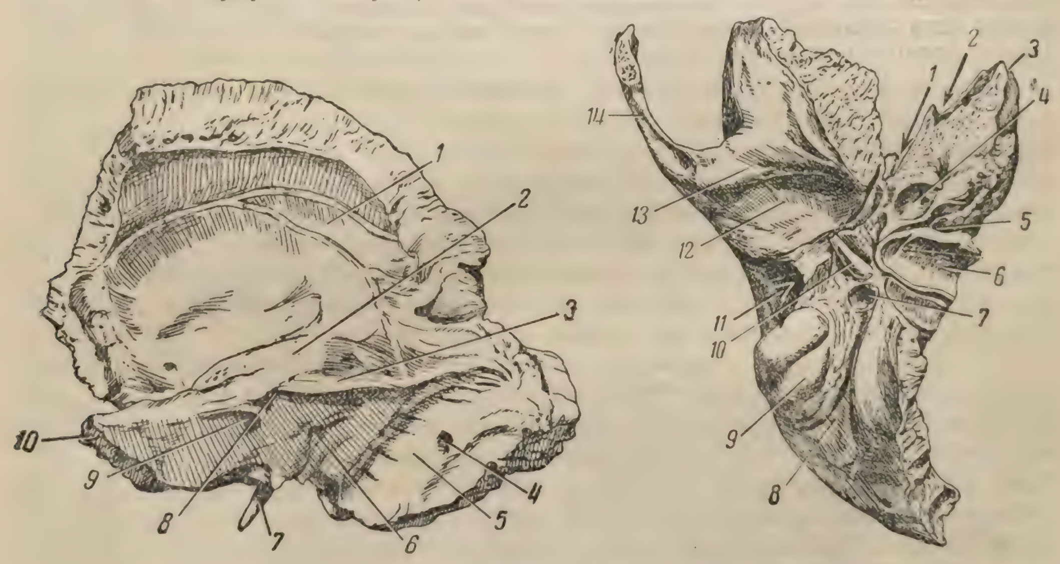


Рис. 58. Височная кость (правая). Медиальная сторона.

1 — facies cerebralis; *2* — eminentia arcuata; *3* — sulcus petrosus sup.; *4* — foramen mastoideum; *5* — sulcus sigmoideus; *6* — apertura ext. aquaeductus vestibuli; *7* — processus styloideus; *8* — fossa subarcuata; *9* — porus acusticus int.; *10* — apex pyramidis.

Рис. 59. Височная кость (правая) снизу.

1 — canalis musculotubarius; *2* — foramen caroticum int.; *3* — apex pyramidis; *4* — for. caroticum ext.; *5* — apertura externa canaliculi cochleae; *6* — fossa jugularis; *7* — for. stylomastoideum; *8* — incisura mastoidea; *9* — processus mastoideus; *10* — proc. styloideus; *11* — porus acusticus ext.; *12* — fossa mandibularis; *13* — tuberculum articulare; *14* — proc. zygomaticus.

Часть поверхности между eminentia arcuata и fissura petrosquamosa (тонкая костная пластинка) называется крышей барабанной полости, *tegmen tympani*.

По верхнему краю пирамиды идет незначительная бороздка — *sulcus petrosus superior*, в которой помещается одноименная венозная пазуха.

На задней поверхности пирамиды расположено довольно большое внутреннее слуховое отверстие, *porus acusticus internus*; оно ведет в короткий канал — *meatus acusticus internus*; на дне последнего — несколько отверстий. В этот канал входит лицевой нерв, n. facialis (VII пара), и слуховой, n. statoacusticus (VIII пара).

Выше и латерально от porus acusticus internus, уже вблизи верхнего края, находится углубление, незначительное у взрослых, очень хорошо выраженное на детском черепе — *fossa subarcuata*; в него заходит отросток твердой мозговой оболочки. Латеральнее и несколько ниже этого углубления лежит маленькая щель — наружное отверстие водопровода преддверия, *apertura externa aquaeductus vestibuli*. Вдоль заднего края, ближе к вершине пирамиды, идет венозная бороздка — *sulcus petrosus inferior*;[1] у латерального конца последней расположено углубление — *apertura externa canaliculi cochleae*.

На шероховатой нижней поверхности пирамиды, ближе к основанию (у заднего края) расположена значительных размеров яремная ямка, *fossa jugularis*; впереди ее находится большое круглое отверстие, *foramen caroticum externum*, ведущее в канал сонной артерии, *canalis caroticus*. Он сначала идет почти вертикально кверху, затем поворачивает вперед и медиально, заканчиваясь на вершине пирамиды внутренним отверстием, foramen caroticum internum.

Вблизи наружного отверстия в стенке канала видны две маленькие дырочки, ведущие в тонкие канальцы для нервов — *canaliculi caroticotympanici*, которые открываются в барабанную полость. В fossa jugularis, вблизи ее переднего края, проходит бороздка, заканчивающаяся отверстием сосцевидного канальца, *canaliculus mastoideus*; он имеет выход на дне fissura tympanomastoidea (см. о ней ниже). В гребешке, отделяющем fossa jugularis от foramen caroticum externum, помещается маленькая, иногда едва заметная ямочка, *fossula petrosa*, на дне которой — отверстие, *apertura inferior canaliculi tympanici*.

Кзади и латерально от fossa jugularis, почти на границе пирамиды с сосцевидной частью, находится выходное отверстие лицевого нерва — шилососцевидное, *foramen stylomastoideum*, так как оно расположено между двумя отростками, сосцевидным и шиловидным. Последний, *processus styloideus*, находится тотчас спереди от foramen stylomastoideum, иногда достигает значительной длины, в других случаях совершенно отсутствует. Некоторая часть поверхности пирамиды прикрывается посредством pars tympanica и составляет медиальную стенку барабанной полости, cavum tympani (см. описание органа слуха).

У переднего края пирамиды, в том месте, где она соединяется с чешуей, виден вход в мышечнотрубный канал, *canalis musculotubarius*, через который можно проникнуть в барабанную полость; этот канал делится неполной перегородкой на два: верхний (меньший) содержит мышцу, напрягающую барабанную перепонку, и потому называется *semicanalis m. tensoris tympani*; нижний составляет часть слуховой трубы, соединяющей барабанную полость с полостью глотки, отсюда его название — *semicanalis tubae auditivae*.

Все отмеченные до сих пор подробности можно видеть снаружи на височной кости. Для изучения проходящих в пирамиде каналов через нее делаются распилы; здесь мы опишем в главных чертах канал лицевого нерва, остальное будет сообщено в главе об органе слуха. Канал лицевого нерва, *canalis facialis*, начинается на дне porus acusticus internus, направляется в толще пирамиды вперед и латерально до hiatus canalis facialis (здесь нерв отдает маленькую веточку, которая выходит через hiatus); у этого отвер-

[1] Соединяясь с такой же бороздкой затылочной кости (см. выше), она служит для помещения одноименной венозной пазухи.

стия канал, оставаясь горизонтальным, поворачивает под прямым углом латерально и назад, затем загибается книзу и оканчивается шилососцевидным отверстием. Немного выше последнего отверстия от canalis facialis начинается маленький каналец, *canaliculus chordae tympani*, через который восходит в барабанную полость ветвь лицевого нерва — барабанная струна, chorda tympani.

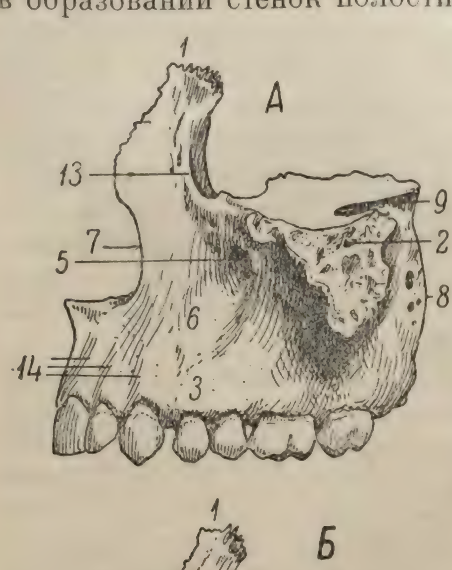
2. Барабанная часть, *pars tympanica*, по размерам самая незначительная из всех, представляет изогнутую пластинку, которая теснейшим образом соединена с другими отделами височной кости. Прирастая своим краем к чешуе и сосцевидной части, она ограничивает спереди, снизу и сзади наружное слуховое отверстие, porus acusticus externus, и самый проход, meatus acusticus externus, который ведет в барабанную полость; в последней помещаются три слуховые косточки. Pars tympanica составляет латеральную стенку барабанной полости, отделяется от pars mastoidea щелями: *fissura tympanomastoidea* и *fissura tympanosquamosa*; на дне последней в большинстве случаев можно видеть свободный край tegmen tympani; благодаря этому fissura tympanosquamosa разделяется почти на всем протяжении на *fissura petrosquamosa* и *fissura petrotympanica*; через последнюю выходит наружу из барабанной полости упомянутая выше ветвь лицевого нерва — chorda tympani.

3. Сосцевидная часть, *pars mastoidea*, получила свое имя от сосцевидного отростка, *processus mastoideus*, который занимает бо́льшую часть ее наружной поверхности, располагаясь тотчас сзади от наружного слухового прохода. От чешуи верхний край сосцевидной части отделяется вырезкой, куда заходит задний нижний угол теменной кости; позади pars mastoidea соединяется зубцами с чешуей затылочной кости. Латеральная поверхность сосцевидного отростка шероховата (здесь прикрепляются мышцы); вершина его обращена вниз; с медиальной стороны он отграничен глубокой вырезкой, *incisura mastoidea*. Параллельно с последней, между ней и краем кости, идет бороздка затылочной артерии, *sulcus arteriae occipitalis*. Кзади от сосцевидного отростка непостоянное отверстие (emissarium) — *foramen mastoideum*; иногда оно приходится в шве, соединяющем сосцевидную часть с os occipitale, но обыкновенно открывается в широкую венозную бороздку, *sulcus sigmoideus*, на внутренней поверхности сосцевидного отростка. На распиле сосцевидного отростка видны многочисленные полости — сосцевидные ячейки, *cellulae mastoideae*; центрально и ближе кпереди они соединяются в полость бо́льших размеров — *anthrum mastoideum*, которая сообщается с cavum tympani.

4. Чешуя, *squama temporalis* — приблизительно полукруглая вертикальная пластинка, входящая почти целиком в состав черепной крыши; свободный острый край ее срезан за счет внутренней поверхности и прикрывает соответствующие края теменной кости и большого крыла клиновидной. Внизу чешуя соединяется с пирамидой и сосцевидной частью, а также с краем pars tympanica. На внутренней поверхности чешуи, *facies cerebralis* — отпечатки мозговых извилин и артериальные бороздки; наружная поверхность гладкая, участвует в образовании височной ямки — *facies temporalis*; внизу от нее под прямым углом отходит скуловой отросток, *processus zygomaticus*, который скоро поворачивает кверху и затем вперед, соединяясь зазубренным концом со скуловой костью; вначале он широк, затем делается у́же. Часть чешуи ниже начала скулового отростка стоит почти горизонтально и таким образом входит в основание черепа; на наружной поверхности этого отдела находится суставная ямка для сочленения с нижней челюстью, *fossa mandibularis*, а спереди сзади нее — возвышения, составляющие как бы корни скулового отростка; переднее возвышение называется суставным бугорком, *tuberculum articulare*.

Верхняя челюсть, maxilla

Верхняя челюсть (рис. 60)—парная кость, составляет вместе с нижней челюстью существенную часть лицевого черепа; она принимает участие в образовании стенок полости носа, глазниц, полости рта, нижневисочной и крылонёбной ямок; соединяется со всеми костями лица, с решетчатой, лобной и клиновидной.



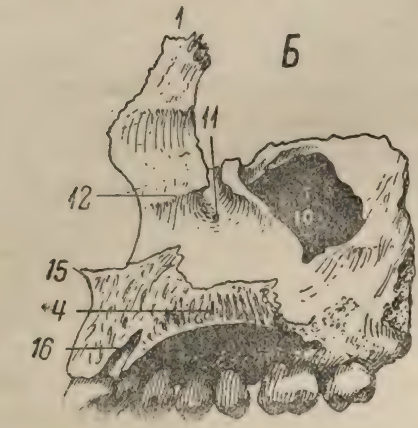


Рис. 60. Верхняя челюсть. *А* — левая с латеральной стороны; *Б* — правая с медиальной стороны.

1 — processus frontalis; *2* — proc. zygomaticus; *3* — proc. alveolaris; *4* — proc. palatinus; *5* — foramen infraorbitale; *6* — fossa canina; *7* — incisura nasalis; *8* — tuber maxillare; *9* — sulcus infraorbitalis; *10* — sinus maxillaris; *11* — sulcus lacrimalis; *12* — crista conchalis; *13* — crista lacrimalis ant.; *14* — juga alveolaria; *15* — semispina nasalis; *16* — canalis incisivus.

В верхней челюсти различают тело, *corpus*, и четыре отростка: лобный, *processus frontalis*, скуловой, *processus zygomaticus*, альвеолярный, *processus alveolaris*, и нёбный, *processus palatinus*.

1. Тело содержит полость — *sinus maxillaris* (seu antrum Highmori, гайморова пещера). Форма тела неправильна; описываются четыре поверхности его: передняя, *facies anterior*, нижневисочная, *facies infratemporalis*, глазничная, *facies orbitalis*, и носовая, *facies nasalis*.

Передняя (лицевая) поверхность отделена от нижневисочной скуловым отростком, от глазничной — частью нижнеглазничного края, *margo infraorbitalis*, ниже которого помещается отверстие — *foramen infraorbitale* для сосудов и нерва; под отверстием — углубление — *fossa canina* (здесь начинается одноименный мускул). Медиальный острый край посредством вырезки, *incisura nasalis*, участвует в образовании переднего отверстия полости носа.

Нижневисочная поверхность обращена назад, входит в состав нижневисочной и крылонёбной ямок; она выпукла в направлении справа налево; книзу выпуклость увеличивается, поверхность становится шероховатой; это — челюстной бугор, *tuber maxillare*; на нем — несколько маленьких отверстий, *foramina alveolaria*, через которые входят сосуды и нервы для задних зубов.

Глазничная поверхность — гладкая треугольная площадка, наклоненная латерально и вперед, составляет дно глазницы. Медиальный край ее стоит сагиттально и соединяется со слезной костью и lamina papyracea решетчатой; передний край граничит с нижневисочной поверхностью. От заднего края начинается борозда, *sulcus infraorbitalis*, которая кпереди постепенно переходит в одноименный канал, *canalis infraorbitalis*, открывающийся посредством упомянутого раньше foramen infraorbitale на передней поверхности тела. От этого канала начинаются тонкие *canales alveolares*, которые проходят внутри передне-боковой стенки тела, в них заключаются сосуды и нервы для передних и средних зубов.

Носовая поверхность тела участвует в образовании латеральной стенки полости носа; на ней видно большое, треугольной формы отверстие, *hiatus*

maxillaris, которое ведет в гайморову пещеру, на неразобранном черепе оно гораздо меньше, так как прикрывается костями: нёбной, решетчатой и нижней раковиной. Над этим отверстием, вдоль верхнего края носовой поверхности, тянется участок, закрывающий *cellulae maxillares* решетчатой кости. Кзади от отверстия находится шероховатая поверхность, соединяющаяся с нёбной костью. Между hiatus maxillaris и основанием лобного отростка спускается глубокая слезная борозда, *sulcus lacrimalis*; от этой борозды кпереди идет почти горизонтально шероховатая полоска, *crista conchalis*, к которой прикрепляется своим передним концом нижняя раковина.

2. Лобный отросток поднимается вертикально от угла, где сходятся передняя, носовая и глазничная поверхности тела; верхним зазубренным концом он достигает pars nasalis лобной кости, передним краем соединяется с носовой костью, задним — со слезной. По латеральной поверхности отростка спускается, переходя в margo infraorbitalis, слезный гребешок, *crista lacrimalis anterior*, который вместе с задним краем отростка ограничивает слезную борозду.

3. Скуловой отросток начинается от места соединения глазничной, передней и нижневисочной поверхностей тела; он широк и низок, имеет треугольной формы зубчатую поверхность для соединения со скуловой костью.

4. Альвеолярный отросток переходит без резкой границы в тело, составляя как бы продолжение его книзу; в свободном нижнем крае его, *limbus alveolaris*, располагаются зубные ячейки, *alvéoli dentales*, принимающие корни 8 зубов. Эти ячейки отделены друг от друга костными перегородками, *septa interalveolaria*. На наружной поверхности отростка замечаются возвышения *juga alveolaria*, соответствующие отдельным ячейкам; они лучше выражены у передних зубов.

5. Нёбный отросток отходит в виде горизонтальной пластинки от носовой поверхности тела там, где оно переходит в альвеолярный отросток; соединяясь по срединной линии шероховатым краем с нёбным отростком другой челюсти, он образует бóльшую часть твердого нёба; задний край, тоже зубчатый, соединяется с горизонтальной пластинкой нёбной кости. Верхняя поверхность гладкая, в поперечном направлении вогнута, обращена в полость носа.

У медиального края ее поднимается кверху полугребешок, *semicrista nasalis*, который с таким же полугребешком противоположной стороны образует полный гребешок. Впереди semicrista nasalis заканчивается небольшим острым выступом, *semispina nasalis*. Возле semicrista nasalis, ближе кпереди, на верхней поверхности находится входное отверстие резцового канала, *canalis incisivus*; последний идет вниз, вперед и медиально, соединяясь с одноименным каналом другой стороны, так что на твердом нёбе получается одно общее отверстие, *foramen incisivum*. Нижняя поверхность нёбного отростка шероховата; в переднем ее отделе можно видеть остатки шва, sutura incisiva, который простирается от foramen incisivum до перегородки между альвеолами латерального резца и клыка.

Нёбная кость, os palatinum

Нёбная кость (рис. 61) принимает участие в образовании полости носа, полости рта, глазниц и крылонёбной ямки. Она состоит из двух пластинок, соединенных друг с другом под прямым углом, и служит как бы дополнением верхней челюсти.

1. Горизонтальная, *lamina horizontalis*, присоединяется сзади к нёбному отростку челюсти, имеет форму четырехугольника: передний край соединяется с задним краем processus palatinus maxillae; медиальный край, также зубчатый, встречается по срединной линии с таким же краем другой нёбной кости; задний гладкий край слегка изогнут, свободно выстоит;

латеральным краем описываемая пластинка соединена с вертикальной. Нижняя поверхность горизонтальной пластинки, *facies palatina*, шероховата; верхняя, *facies nasalis*, гладкая, в поперечном направлении вогнута.

Вдоль медиального края верхней поверхности идет (как и на нёбном отростке челюсти) *semicrista nasalis*, который оканчивается позади выступом — *semispina nasalis posterior*.

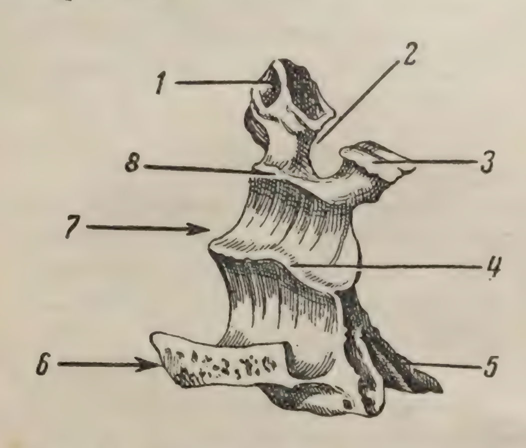


Рис. 61. Нёбная кость (правая), медиальная сторона.

1 — processus orbitalis; 2 — incisura sphenopalatina; 3 — proc. sphenoidalis; 4 — crista conchalis; 5 — proc. pyramidalis; 6 — lamina horisontalis; 7 — lamina perpendicularis; 8 — crista ethmoidalis.

2. *Lamina perpendicularis* у́же и длиннее горизонтальной; латеральной поверхностью она прилегает к facies nasalis maxillae, закрывая отчасти hiatus maxillaris, медиальная поверхность ее обращена в полость носа, образуя ее боковую стенку в заднем отделе. По латеральной поверхности тянется крылонёбная борозда, *sulcus pterygopalatinus*, которая присоединением верхней челюсти и крыловидного отростка превращается в канал того же названия. На медиальной поверхности находятся два параллельных гребешка: к нижнему, *crista conchalis*, прикрепляется нижняя раковина; к верхнему, *crista ethmoidalis* — средняя раковина; последний гребешок выражен слабее.

Нёбная кость имеет три отростка. Первый, *processus pyramidalis*, шероховатый и толстый, отходит латерально, назад и вниз от места соединения вертикальной и горизонтальной пластинок. Он соединяется с крыловидным отростком os sphenoidale, входя в вырезку между двумя его пластинками, благодаря чему дополняется fossa pterygoidea ossis sphenoidalis. Другие два отростка находятся в области верхнего края вертикальной пластинки: передний — *processus orbitalis*, больше, направлен латерально; присоединяясь к facies orbitalis maxillae, он участвует в образовании дна глазницы, кроме того, закрывает некоторые ячейки решетчатой кости и прикасается к телу клиновидной. Задний отросток — *processus sphenoidalis*, направлен медиально и прилегает к нижней поверхности тела клиновидной кости. Между обоими отростками — вырезка, *incisura sphenopalatina*, образующая при соединении с телом os sphenoidale одноименное отверстие.

Скуловая кость, os zygomaticum

Скуловая кость (рис. 62), среди лицевых одна из самых прочных, образует с processus zygomaticus височной кости скуловую дугу, входит в состав стенок глазницы, височной и нижневисочной ямок. Соединяя верхнюю челюсть в горизонтальном направлении с височной костью, в вертикальном — с лобной и клиновидной, она существенно способствует укреплению костей лица по отношению к мозговому черепу и в то же время представляет обширную поверхность для начала жевательной мышцы.

Рис. 62. Скуловая кость (правая), латеральная сторона.

1 — facies orbitalis; 2 — foramen zygomaticofaciale; 3 — facies malaris; 4 — processus temporalis; 5 — proc. frontosphenoidalis.

Скуловая кость состоит из двух соединяющихся под углом пластинок; острый край, которым они кпереди сходятся, составляет бо́льшую часть margo infraorbitalis. Главная пластинка — скуловая, *lamina malaris*, имеет неправильную четырехугольную форму, ее скуловая поверхность, *facies malaris*, обращена латерально и вперед; височная, *facies temporalis*, — в нижневисочную ямку; на скуловой поверхности, ближе книзу и кпереди — бугор, *tuber malare*. Назад скуловая пластинка посылает височный отросток, *processus temporalis*, соединяющийся со скуловым отростком височной кости; впереди она широкой зазубренной поверхностью соединяется с processus zygomaticus maxillae. Кверху от нее отходит *processus frontosphenoidalis*, который достигает скулового отростка лобной кости и большого крыла клиновидной. Вторая пластинка — глазничная, *lamina orbitalis*, значительно меньших размеров, кверху переходит в processus frontosphenoidalis.

На глазничной поверхности, facies orbitalis, находится маленькое отверстие, *foramen zygomaticoorbitale*; последнее ведет в канал, который в толще кости раздваивается и одним отверстием — *foramen zygomaticofaciale* — открывается на facies malaris, другим — *foramen zygomaticotemporale* — на facies temporalis. В канале проходит нерв.

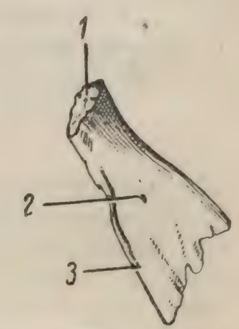


Рис. 63. Носовая кость (правая), снаружи.

1 — место соединения с os frontale; *2* — foramen nasale; *3* — margo lateralis.

Носовая кость, os nasale

Парные носовые кости (рис. 63) образуют спинку носа, сходясь по средней линии своими медиальными краями. Каждая в отдельности имеет вид четырехугольной пластинки, кверху она у́же и толще, книзу шире и тоньше. Латеральный край ее заметно длиннее, соединяется с передним краем лобного отростка челюсти; нижний край — острый, вместе с носовой вырезкой челюсти ограничивает apertura piriformis. Вверху кость соединяется с pars nasalis лобной кости.

Передняя поверхность гладкая; по задней, обращенной в полость носа, спускается бороздка, *sulcus ethmoidalis*, где проходит веточка одноименного нерва. Одно, иногда несколько отверстий, *foramina nasalia*, пронизывают кость насквозь; они относятся к числу сосудистых.

Слезная кость, os lacrimale

Рис. 64. Слезная кость (правая), латеральная поверхность.

1 — crista lacrimalis post.; *2* — sulcus lacrimalis; *3* — hamulus lacrimalis.

Слезная кость — самая маленькая и хрупкая косточка черепа, имеет вид тонкой четырехугольной пластинки (рис. 64), которая занимает промежуток, ограниченный спереди лобным отростком верхней челюсти, сзади — lamina papyracea решетчатой кости, сверху и снизу — медиальными краями глазничных пластинок лобной кости и верхней челюсти. Медиальная поверхность ее закрывает cellulae lacrimales решетчатой кости; латеральная обращена в полость глазницы и имеет вертикальный гребешок, *crista lacrimalis posterior*, заканчивающийся внизу крючком, *hamulus lacrimalis*. Кпереди от гребешка — бороздка, *sulcus lacrimalis*, которая вместе с одноименной бороздкой верхней челюсти составляет ямку слезного мешка, *fossa sacci lacrimalis*.

Нижняя раковина, concha inferior

Отдельная кость, похожая на среднюю раковину os ethmoidale (рис. 65). Имеет три отростка и тело, представляющее тонкую, шероховатую, продолговатой формы пластинку. Медиальная поверхность ее выпукла,

латеральная вогнута, свободный нижний край завернут в латеральном направлении, верхний край прикрепляется к боковой стенке полости носа (на crista conchalis челюсти и нёбной кости); передний и задний концы раковины заострены, причем задний вытянут сильнее. Все три отростка помещаются по верхнему краю; расположенный наиболее кпереди *processus lacrimalis* обращен кверху и достигает нижнего края слезной косточки; за ним следует *processus maxillaris*, самый большой, он направлен вниз, соединяется с верхней челюстью и закрывает часть отверстия, ведущего в гайморову полость. Более всего кзади находится *processus ethmoidalis*, который, поднимаясь, соединяется с processus uncinatus решетчатой кости.



Рис. 65. Нижняя раковина (правая), латеральная сторона.

1 — processus ethmoidalis; *2* — proc. maxillaris; *3* — proc. lacrimalis.

Сошник, vomer

Непарная тонкая неправильно четырехугольная пластинка (рис. 66) стоит сагиттально, образуя вместе с lamina perpendicularis решетчатой кости срединную перегородку носа. Верхний край сошника утолщен, расходится в два отростка или крыла, *alae vomeris*; последние прилегают к нижней поверхности тела os sphenoidale, охватывая rostrum sphenoidale. Задний край острый, гладкий, стоит свободно, отделяя одну хоану от другой. Нижний край прикрепляется к crista nasalis челюстных и нёбных костей. Передний край, самый длинный, вверху соединен с lamina perpendicularis решетчатой кости, внизу — с хрящевой перегородкой носа. В большинстве случаев сошник слегка изогнут в ту или другую сторону.

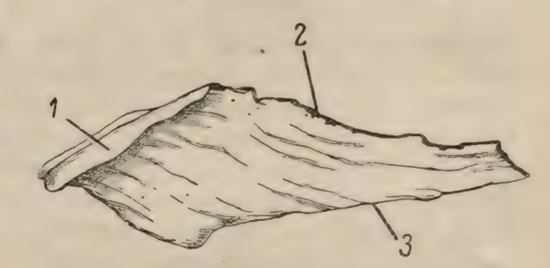


Рис. 66. Сошник, вид сбоку.

1 — alae vomeris; *2* — margo anterior; *3* — margo inferior.

Нижняя челюсть, mandibula

Большая непарная кость (рис. 67) сочленяется с ossa temporalia парным суставом. Состоит из двух симметричных половин, в целом напоминает подкову, концы которой подняты. В ней различают тело, *corpus*, и две восходящие ветви, *rami mandibulae*, оканчивающиеся двумя отростками с вырезкой, *incisura mandibulae*, между ними. Тело изогнуто, имеет наружную и внутреннюю поверхности, нижний край закругленный и более толстый — *basis mandibulae*, верхний край альвеолярный — *limbus alveolaris*; на последнем видны углубления — *alveoli*, для 16 зубов, разделенные перегородками, *septa alveolaria*. На наружной поверхности у верхнего края расположены выступы, *juga alveolaria*, соответствующие отдельным альвеолам; как раз посредине находится подбородочное возвышение, *protuberantia mentalis*, которое к нижнему краю расширяется; по обеим сторонам от него и несколько ниже, почти на одной вертикали с клыком, лежит парный *tuberculum mentale*. Под вторым малым коренным зубом (или более кпереди), на половине высоты тела челюсти видно значительное отверстие, *foramen mentale*, через которое выходят одноименные сосуды и нерв.

Посредине внутренней поверхности тела находится шероховатый выступ, *spina mentalis*; по бокам от него — плоское продолговатое углубление — подъязычная ямка, *fovea sublingualis*, для слюнной железы того же названия. У нижнего края, с обеих сторон от срединной линии, располагается слабо выраженная ямка — *fossa digastrica*. Начинаясь под fovea sublingualis, идет латерально и кверху шероховатая линия — *linea mylohyoidea*, под ней на некотором расстоянии проходит узкая бороздка — *sulcus mylohyoideus*, начинающаяся от foramen mandibulare (см. ниже); она содержит одноименные сосуды и нерв.

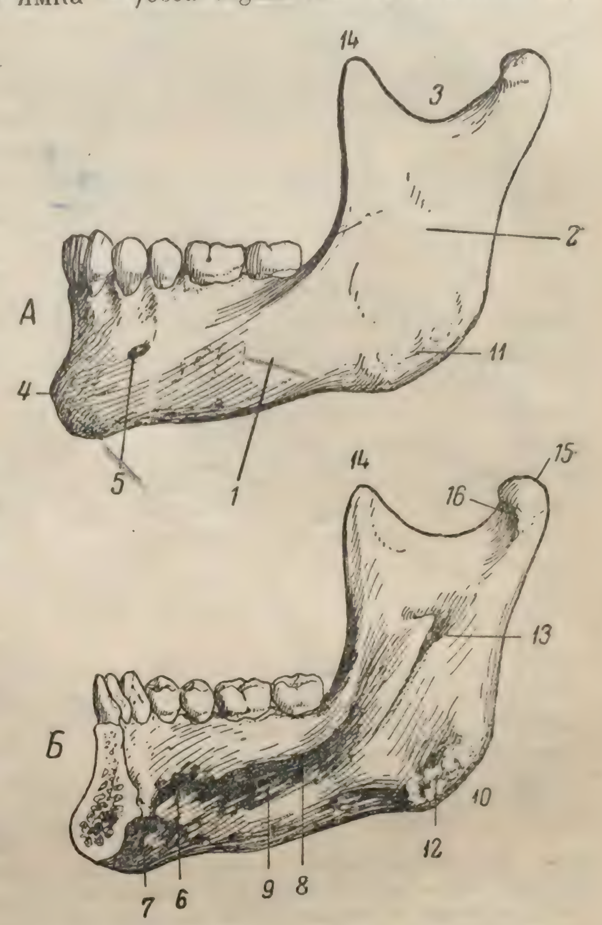


Рис. 67. Нижняя челюсть. *А* — снаружи; *Б* — изнутри.

1 — corpus mandibulae; *2* — ramus mandibulae; *3* — incisura mandibulae; *4* — protuberantia mentalis; *5* — foramen mentale; *6* — fossa sublingualis; *7* — fossa digastrica; *8* — linea mylohyoidea; *9* — fossa submaxillaris. *10* — angulus mandibulae; *11* — tuberositas masseterica; *12* — tuberositas pterygoidea; *13* — for. mandibulare; *14* — processus coronoideus; *15* — proc. condyloideus; *16* — fovea pterygoidea.

Ветви нижней челюсти образуют с ее телом тупой угол; у них различается наружная поверхность, внутренняя, передний и задний края. Место перехода заднего края в нижний край тела называется углом челюсти, *angulus mandibulae*; здесь находятся мышечные шероховатости: с латеральной стороны — *tuberositas masseterica*; с медиальной — *tuberositas pterygoidea*. На внутренней поверхности ветви видно большое *foramen mandibulare*, ограниченное медиально и спереди острым костным выступом — язычок, *lingula mandibulae*; оно ведет в *canalis mandibularis*, который идет внутри челюсти почти до срединной плоскости, по пути отдает боковые канальцы и заканчивается посредством foramen mentale. Ветвь расходится кверху в два отростка; передний, *processus coronoideus*, в поперечном направлении сжат, верхушка его заострена. От основания processus coronoideus, с медиальной стороны его, к области последнего большого коренного зуба идет гребешок — *crista buccinatoria*. Задний отросток — суставной, *processus condyloideus*, заканчивается суставной головкой эллипсоидной формы, *capitulum processus condyloidei*, которая входит в суставную ямку os temporale. Спереди, тотчас ниже суставной поверхности, находится ясно выраженная ямка, *fovea pterygoidea*. Сужение ниже суставной головки называется шейкой, *collum processus condyloidei*.

Подъязычная кость, os hyoideum

Подъязычная кость (рис. 68) непосредственно к черепу не прикасается (к ней прикрепляются мышцы языка и связка от processus styloideus), но описывается здесь ввиду ее происхождения (стр. 61). Она искривлена под-

ковообразно и состоит из средней части — тела и двух пар отростков — рогов. Тело, *corpus*, в виде фронтально поставленной пластинки, задняя поверхность ее гладка и вогнута; передняя выпукла и имеет вертикальный и горизонтальный гребешки. От тела кзади отходят связанные с ним хрящом (позднее — костью) большие рога, *cornua majora*; они длиннее и в то же время тоньше, чем тело; стоят почти горизонтально, свободные концы утолщены. Малые рога, *cornua minora*, соединены с верхним краем тела в месте отхождения от него больших рогов; они гораздо короче последних, их свободные концы направлены вверх, назад и латерально.

Рис. 68. Подъязычная кость. *А* — вид сверху; *Б* — вид сбоку; *В* — отношение os hyoideum к черепу и позвоночнику (схема).

1 — corpus ossis hyoidei; *2* — cornua minora; *3* — cornua majora.

Череп в целом

Кости черепа соединяются швами, suturae (стр. 93 и 119): з у б ч а т ы м, *sutura dentata*, г а р м о н и ч н ы м, *sutura harmonica* (seu harmonia) и ч е ш у й ч а т ы м, *sutura squamosa*. В первом случае края костей в большей или меньшей степени изрезаны и зубцы одной кости заходят в промежутки между зубцами другой; так соединена бо́льшая часть костей мозгового черепа. При harmonia прилегающие края костей ровны или очень мало изрезаны; этот вид встречается часто между костями лицевого черепа. При чешуйчатом шве края костей косо срезаны и прикрывают друг друга, как рыбьи чешуйки (черепицеобразно); таким образом соединена чешуя височной кости и большое крыло клиновидной с теменной и лобной костями. Отдельные швы имеют специальные названия (стр. 81) или же называются по костям, которые соединяют, например sutura nasofrontalis, intermaxillaris и т. д.

МОЗГОВОЙ ЧЕРЕП (см. рис. 46, 47)

Снаружи мозгового черепа, между его крышей, *calvaria*, и основанием, *basis* (стр. 57), описывается следующая граница: начинаясь позади на protuberantia occipitalis externa, она идет по linea nuchae superior до основания processus mastoideus, по верхнему краю porus acusticus externus, вдоль начала скулового отростка височной кости, по crista infratemporalis большого крыла клиновидной кости. Затем граница поднимается вдоль соединения большого крыла со скуловой костью до скулового отростка лобной кости; отсюда направляется по верхнеглазничному краю до margo nasalis лобной кости. Таким образом, в состав к р ы ш и ч е р е п а входят: чешуя лобной кости, височная поверхность больших крыльев клиновидной, темен-

ные кости (целиком), чешуи височных и затылочной костей. Видны следующие швы типа sutura dentata: между лобной костью и теменными — фронтально расположенный венечный шов, *sutura coronalis*, между теменными и затылочной костью — ламбдовидный шов, *sutura lambdoidea*, между обеими теменными по срединной линии — сагиттальный шов, *sutura sagittalis*; последний соединяется с венечным под прямым углом, с ламбдовидным — под тупым. Почти параллельно сагиттальному шву идет с той и другой стороны боковой шов, образованный снизу большим крылом клиновидной кости, чешуей и сосцевидной частью височной, а сверху — чешуей лобной кости и теменной костью.

Для точек, где соединяются друг с другом несколько швов, существуют определенные термины. Место соединения венечного шва с сагиттальным называется *bregma*, ламбдовидного с сагиттальным — *lambda*, бокового шва с венечным — *pterion*, бокового шва с ламбдовидным — *asterion*.

Наружная поверхность черепной крыши распадается на 3 части: среднюю (непарную) и две боковых; граница между ними — шероховатая линия, начинающаяся от processus zygomaticus ossis frontalis, идет дугой по лобной кости (linea temporalis), по теменной (linea temporalis inferior) и височной, оканчиваясь у заднего корня processus zygomaticus последней. Боковой отдел — *planum temporale*, внизу постепенно переходит в ямку — *fossa temporalis*, которая от основания черепа отделена началом processus zygomaticus ossis temporalis и crista infratemporalis большого крыла. С латеральной стороны височная ямка ограничена скуловой дугой, спереди — посредством lamina orbitalis скуловой кости. Planum temporale и fossa temporalis заняты височным мускулом.

Непарный, более выпуклый отдел (см. рис. 46), занимает среднюю бòльшую часть черепной крыши, с боков его ограничивают lineae temporales. Поверхность этого отдела, как и всей крыши черепа, гладкая, ровная; в числе особенностей здесь можно указать: tubera frontalia, arcus superciliares, между ними углубление — glabella; по бокам заднего конца сагиттального шва — непостоянные foramina parietalia, над серединой linea temporalis — tubera parietalia.

Внутренняя поверхность мозгового черепа во многих чертах соответствует наружной, особенно в области черепной крыши; последняя равномерно вогнута, вдоль срединной линии идет венозная бороздка, sulcus sagittalis, которая кпереди заменяется гребешком, crista frontalis. Видны артериальные бороздки, sulci arteriosi (особенно в боковых отделах крыши), отпечатки мозговых извилин и foveolae granulares (больше всего вблизи sutura sagittalis). Резкой границы между крышей и основанием черепа на внутренней поверхности нет; только позади она обозначена посредством sulci transversi и protuberantia occipitalis interna.

Наружная сторона основания черепа (рис. 69), *basis cranii externa*, в переднем отделе закрыта лицевыми костями; свободными остаются только задние области, образованные затылочной костью (тело, боковые части и чешуя до linea nuchae superior), височной (пирамида, сосцевидная, барабанная части и нижний отдел чешуи) и клиновидной (часть тела и больших крыльев). Почти в центре лежит foramen occipitale magnum, кзади от него — crista occipitalis externa, с отходящими от нее в стороны linea nuchae inferior и linea nuchae superior (последняя на границе с крышей черепа). По бокам foramen occipitale magnum расположены condyli occipitales, позади каждого из них — fossa condyloidea с непостоянным отверстием — foramen condyloideum; спереди — наружное отверстие canalis nervi hypoglossi. Кпереди от foramen occipitale magnum находится

нижняя поверхность тела затылочной кости с tuberculum pharyngeum, затем — нижняя поверхность тела клиновидной кости. Латерально от тела и боковых частей затылочной кости помещается нижняя поверхность пирамиды os temporale с foramen caroticum externum, fossa jugularis, processus styloideus и foramen stylomastoideum. К пирамиде примыкает pars tympanica, ограничивающая porus acusticus externus и pars mastoidea, на которой, кроме processus mastoideus, видны incisura mastoidea, sulcus a. occipitalis и непостоянное foramen mastoideum. Между pars tympanica

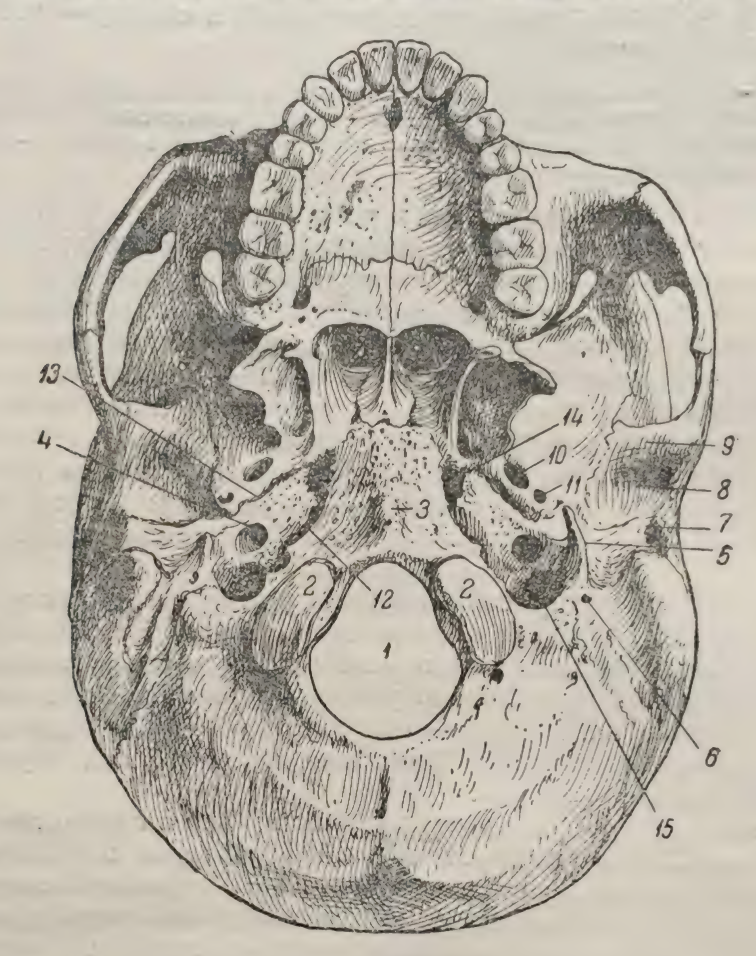


Рис. 69. Наружная сторона основания черепа.

1 — foramen occipitale magn.; *2* — condyli occipitales; *3* — tuberculum pharyngeum; *4* — for. caroticum ext.; *5* — processus styloideus; *6* — for. stylomastoideum; *7* — porus acusticus ext.; *8* — fossa mandibularis; *9* — tuberculum articulare; *10* — for. ovale; *11*—for. spinosum; *12*—fissura petrooccipitalis; *13* — fiss. sphenopetrosa; *14* — for. lacerum; *15* — for. jugulare.

и pars mastoidea проходит fissura tympanomastoidea; между pars tympanica и squama — fissura tympanosquamosa; если хорошо выражен нижний отросток tegmen tympani (стр. 72), то последняя щель делится им на fissura petrosquamosa и fissura petrotympanica. В области squama temporalis следует отметить fossa mandibularis (в нее входит головка суставного отростка нижней челюсти) и спереди от нее — tuberculum articulare. Между чешуей и пирамидой заходит задний конец большого крыла клиновидной кости с foramen spinosum и (кпереди и медиальнее) foramen ovale. Пирамида височной кости отделяется от затылочной кости и большого крыла клиновидной щелями: *fissura petrooccipitalis* и *fissura sphenopetrosa*. Между

вершиной пирамиды, телом затылочной и телом клиновидной кости — неправильной формы *foramen lacerum* (разорванное). Между fossa jugularis пирамиды и incisura jugularis затылочной кости — foramen jugulare; через последнее выходят из черепа v. jugularis interna, n. glossopharyngeus (IX пара), n. vagus (X пара) и n. accessorius (XI пара). Из foramen lacerum можно пройти через foramen caroticum internum в canalis caroticus, через canalis musculotubarius — в cavum tympani, через canalis pterygoideus — в fossa pterygopalatina.

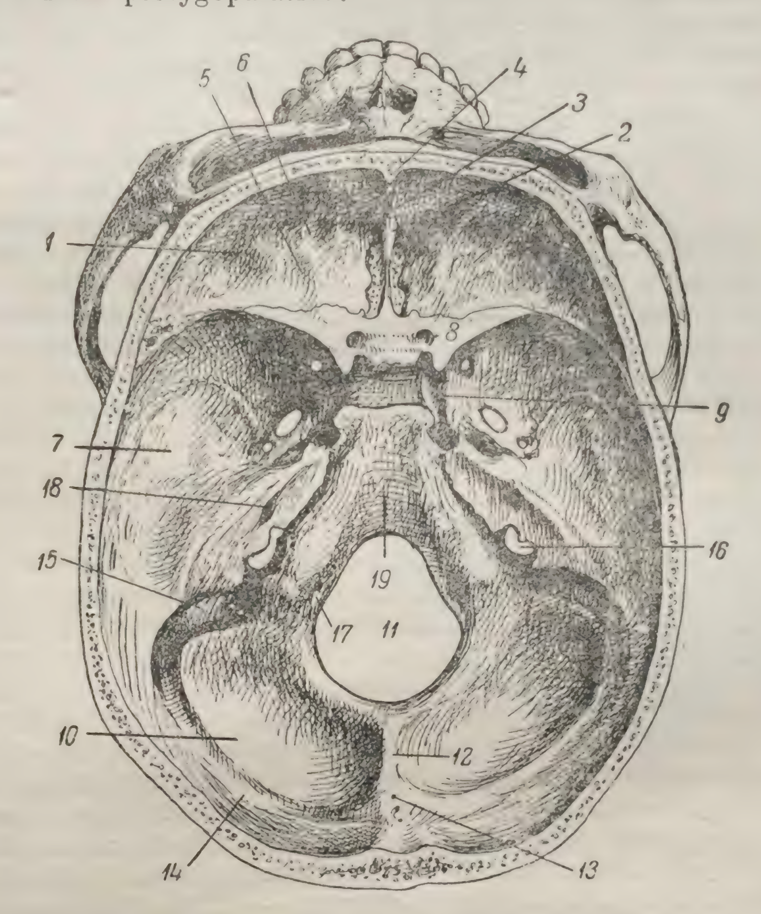


Рис. 70. Внутренняя сторона основания черепа.

1 — fossa cranii ant.; *2* — crista galli; *3* — foramen coecum; *4* — crista frontalis; *5* — impressio digitata; *6* — jugum cerebrale; *7* — fossa cranii media; *8* — for. opticum; *9* — sulcus caroticus; *10* — fossa cranii post.; *11* — for. occipitale magn.; *12* — crista occipitalis int.; *13* — protuberantia occipitalis ext.; *14* — sulcus transversus; *15* — sulcus sigmoideus; *16* — for. jugulare; *17* — canalis hypoglossi; *18* — porus acusticus int.; *19* — clivus.

Внутренняя сторона основания черепа, *basis cranii interna* (рис. 70), представляет в общем вогнутую, но весьма неровную поверхность в соответствии с рельефом нижней поверхности мозга. Здесь различают переднюю, среднюю и заднюю черепные ямки.

1. Передняя черепная ямка, *fossa cranii anterior*, отделена от средней задним краем малых крыльев клиновидной кости и limbus sphenoidalis; в ней лежат лобные доли полушарий большого мозга. Ямка образована: 1) лобной костью (partes orbitales) с очень ясными impressiones digitatae и juga cerebralia, 2) решетчатой (lamina cribrosa) и 3) клиновидной (малые крылья и часть тела). Ямка в центре углублена, здесь расположена lamina cribrosa с многочисленными отверстиями, проводящими

веточки n. olfactorius (I пара) в полость носа. Посредине возвышается crista galli, впереди него — foramen coecum и crista frontalis.

2. Средняя черепная ямка, *fossa cranii media*, отделяется от задней верхним краем пирамиды височной кости и спинкой турецкого седла. Она образована телом и большими крыльями клиновидной кости, пирамидами (передняя поверхность) и чешуей височной кости. Эта ямка значительно глубже передней и состоит из трех частей: средней — fossa hypophyseos, и двух боковых (в них лежат височные доли полушарий). Кпереди от fossa hypophyseos находится борозда, sulcus chiasmatis, ведущая направо и налево в foramen opticum; через последнее в глазницу идет зрительный нерв, n. opticus (II пара). На боковой поверхности тела os sphenoidale видна борозда сонной артерии, sulcus caroticus, которая ведет к foramen caroticum internum; тут же, у вершины пирамиды, находится foramen lacerum. Между малыми, большими крыльями и телом клиновидной кости расположена суживающаяся в латеральном направлении верхнеглазничная щель, fissura orbitalis superior, через которую идут в полость глазницы n. oculomotorius (III пара), n. trochlearis (IV пара), n. abducens (VI пара) и ramus I n. trigemini (V пара). Кзади от этой щели находится foramen rotundum, через которое ramus II n. trigemini попадает в крылонёбную ямку, fossa pterygopalatina; далее — foramen ovale для ramus III n. trigemini и foramen spinosum для a. meningea media. На передней поверхности пирамиды видны impressio trigemini, hiatus canalis facialis, apertura superior canaliculi tympanici, eminentia arcuata и tegmen tympani.

3. Задняя черепная ямка, *fossa cranii posterior*, образована почти всей затылочной костью (за исключением верхнего отдела чешуи) и частью височной кости (задняя поверхность пирамиды и сосцевидная часть); кроме того, в состав ее входят незначительные части клиновидной кости (участок тела кзади от dorsum sellae) и теменной (задний нижний угол). В центре ямки — foramen occipitale magnum; кпереди от него скат, clivus, образованный телами затылочной и клиновидной костей. Кзади от большого затылочного отверстия по срединной линии поднимается гребень, crista occipitalis interna, который доходит до protuberantia occipitalis interna. От последней в ту и другую сторону идет борозда, sulcus transversus; ее продолжение — sulcus sigmoideus на angulus mastoideus теменной кости и на pars mastoidea височной, откуда она возвращается на pars lateralis затылочной уже под именем sulcus jugularis; у foramen jugulare борозда оканчивается, принимая спереди бороздку — sulcus petrosus inferior, которая образуется пирамидой и боковой частью затылочной кости. Ближе к срединной линии от foramen jugulare выступает tuberculum jugulare, под этим бугорком находится входное отверстие canalis nervi hypoglossi для одноименного нерва (XII пара). На задней поверхности пирамиды располагается porus acusticus internus — входное отверстие n. facialis (VII) и n. statoacusticus (VIII пара). В задней черепной ямке, в углублениях справа и слева от crista occipitalis interna, помещаются полушария мозжечка; посредине, на clivus, лежит варолиев мост и отчасти продолговатый мозг.

ЛИЦЕВОЙ ЧЕРЕП

Глазницы, orbitae

Глазница (рис. 71, 72) — парная полость, расположенная между передней черепной ямкой (сверху), гайморовой полостью (снизу), полостью носа (медиально) и височной ямкой (латерально). Ее можно сравнить с четырехугольной пирамидой, основанием (вход в глазницу) обращенной вперед, вершиной (у нее лежит foramen opticum) — назад и медиально.

Вход — в виде четырехугольника с закругленными уголками; верхнюю сторону его образует margo supraorbitalis лобной кости, нижнюю — margo infraorbitalis верхнечелюстной и скуловой костей, латеральную — скуловая, медиальную — лобная и верхнечелюстная кости.

Различают 4 стенки глазницы: верхнюю, медиальную, нижнюю и латеральную. Верхняя стенка (крыша), *paries superior*, вогнутая, гладкая, расположена горизонтально, образована почти целиком глазничной частью лобной кости, и только позади к последней примыкает малое крыло клиновидной. Медиальную стенку, *paries medialis*, составляют, считая сзади: латеральная поверхность тела клиновидной кости, lamina papyracea решетчатой, слезная косточка и (вверху) часть глазничной поверхности лобной кости. Эта стенка стоит сагиттально, в переднем ее отделе находится ямка слезного мешка, fossa sacci lacrimalis, ограниченная посредством crista lacrimalis anterior и crista lacrimalis posterior. Книзу ямка слезного мешка переходит в слезноносовой канал, *canalis nasolacrimalis*, который открывается в полость носа (стр. 87). Стенки канала образованы верхней челюстью (слезная борозда), слезной костью и слезным отростком нижней раковины.

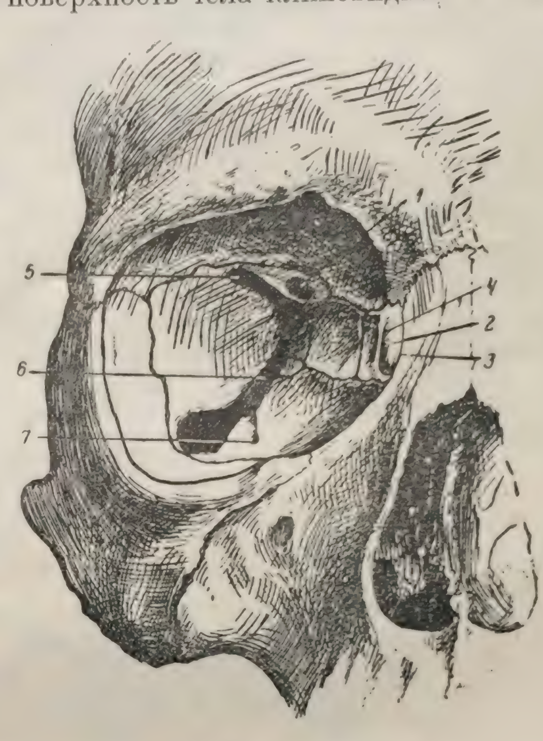


Рис. 71. Глазница.

1 — foramen opticum; 2 — fossa sacci lacrimalis; 3 — crista lacrimalis ant.; 4 — crista lacrimalis post.; 5 — fissura orbitalis sup.; 6 — fiss. orbitalis inf.; 7 — sulcus infraorbitalis.

Нижняя стенка (дно глазницы), *paries inferior*, образована преимущественно глазничной поверхностью верхней челюсти; сзади в нее входит processus orbitalis нёбной кости, впереди — скуловая кость. По нижней стенке идет борозда — sulcus infraorbitalis, кпереди превращающаяся в одноименный канал.

Латеральная стенка, *paries lateralis*, образована глазничной поверхностью большого крыла клиновидной кости, глазничной пластинкой скуловой и немного — лобной костью. Она стоит косо и отделена от крыши и дна глазницы щелями.

Стенки глазницы большей частью постепенно переходят друг в друга, поэтому края между ними выражены нерезко, закруглены. Различают верхний и нижний медиальные края, нижний и верхний латеральные. Верхний медиальный край идет между верхней и медиальной стенками.

В нем, в области sutura frontoethmoidalis, два отверстия: переднее, *foramen ethmoidale anterius*, заднее — *foramen ethmoidale posterius*. Ближе кпереди располагается *fovea trochlearis*.

Нижний медиальный край выражен хуже других, так как медиальная стенка переходит в нижнюю незаметно. Нижний латеральный край почти во всю длину занят нижнеглазничной щелью, *fissura orbitalis inferior*, которая ограничена с одной стороны краем тела верхней челюсти и processus orbitalis нёбной кости, с другой — посредством margo infraorbitalis большого

крыла клиновидной. В глубине щель замыкается телом клиновидной кости, у переднего конца — скуловой костью (на ней видно foramen zygomatico-orbitale, ведущее в канал, открывающийся одним отверстием на лицевой поверхности os zygomaticum, другим — на височной), или же здесь верхняя челюсть непосредственно соединяется с большим крылом. Описанная

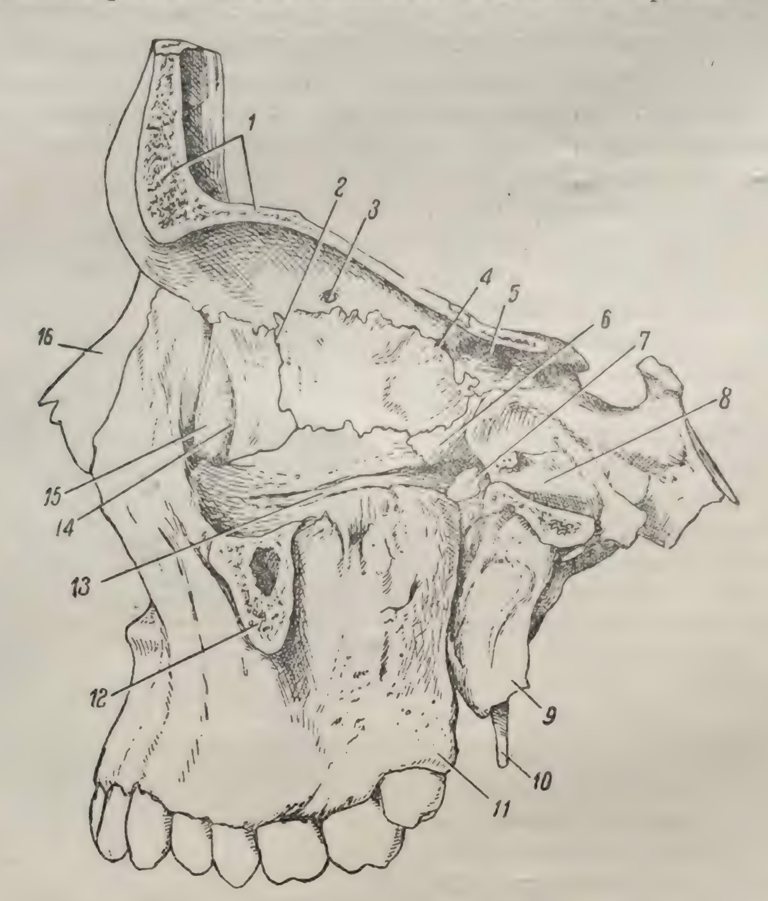


Рис. 72. Медиальная стенка глазницы.

1 — os frontale; *2* — sutura lacrimoethmoidalis; *3* — foramen ethmoidale ant.; *4* — for. ethmoidale post.; *5* — for. opticum; *6* — processus orbitalis ossis palatini; *7* — for. sphenopalatinum; *8* — for. rotundum (вскрыто); *9* — lamina lateralis proc. pterygoidei; *10* — hamulus pterygoideus; *11* — tuber maxillare; *12* — proc. zygomaticus maxillae; *13* — sulcus infraorbitalis; *14* — crista lacrimalis post.; *15* — fossa sacci lacrimalis; *16* — os nasale.

щель сообщает глазницу с крылонёбной ямкой. Верхний латеральный край в задней своей половине также представляет щель — *fissura orbitalis superior*, через которую из средней черепной ямки в глазницу проходят перечисленные выше (стр. 84) нервы. Ближе кпереди находится *fossa glandulae lacrimalis.*

Полость носа, cavum nasi

Полость носа (рис. 73) занимает в лицевом черепе центральное положение, вверху имея полость черепа, внизу — полость рта, по бокам — глазницы и гайморовы пещеры. Она разделяется пополам перегородкой носа, *septum nasi* (рис. 74), которая состоит из вертикальной пластинки решетчатой кости и сошника, укрепленного на crista nasalis верхнечелюстных и нёбных костей. Перегородка редко совпадает со срединной плоскостью; впереди к ней присоединяется хрящ, и потому переднее отверстие по-

лости носа, *apertura piriformis*, на мацерированном черепе не разделено. Apertura piriformis ограничено носовыми вырезками верхних челюстей и нижними краями носовых костей, внизу по срединной линии выдается spina nasalis anterior. Заднее отверстие полости носа, *choana*, парное, в виде продолговатого четырехугольника с закругленными углами. С латеральной стороны оно ограничено краем lamina medialis processus pterygoidei, с медиальной — задним краем сошника, снизу — краем lamina horizontalis нёбной кости, сверху — телом клиновидной кости с ala vomeris.

К р ы ш у полости носа, начиная спереди, образуют: носовые кости, pars nasalis лобной, lamina cribrosa (в ней отверстия для filamenta olfactoria) решетчатой, тело клиновидной кости.

Д н о полости носа составляет верхняя поверхность твердого нёба, т. е. нёбные отростки верхнечелюстных и горизонтальные пластинки нёбных костей. У переднего конца crista nasalis находится парное верхнее отверстие *canalis incisivus*.

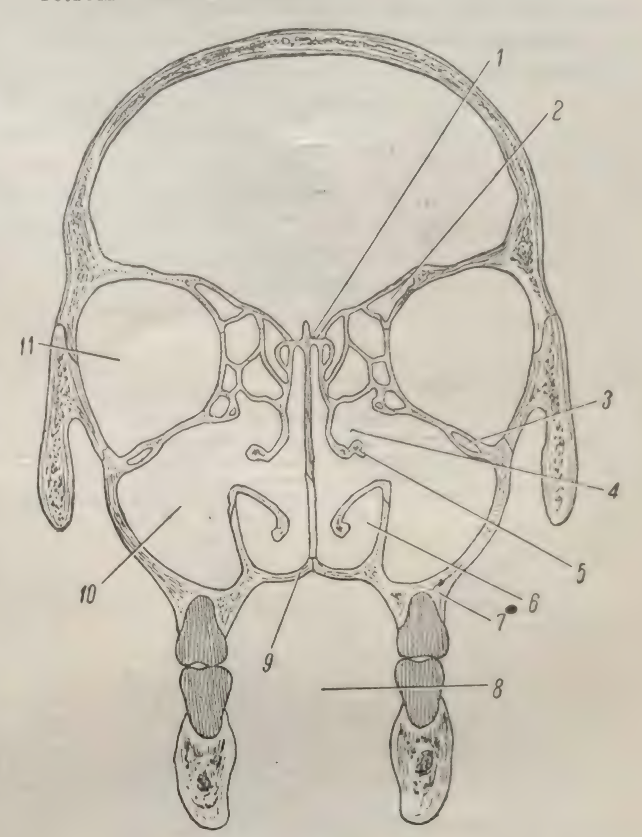


Рис. 73. Фронтальный распил черепа на уровне третьего большого коренного зуба.

1 — lamina cribrosa; *2* — sinus frontalis; *3* — canalis infraorbitalis; *4* — meatus nasi med.; *5* — concha media; *6* — meatus nasi inf.; *7* — processus alveolaris; *8* — cavum oris; *9* — palatum; *10* — sinus maxillaris; *11* — orbita.

Л а т е р а л ь н а я с т е н к а полости носа (рис. 75) построена особенно сложно; в состав ее входят: верхняя челюсть (facies nasalis тела и лобного отростка), нёбная кость (lamina perpendicularis), клиновидная (lamina medialis processus pterygoidei), слезная и решетчатая. От латеральной стенки отходят, прикрепляясь к ней своими верхними краями, три носовые раковины, *conchae nasales*: нижняя представляет самостоятельную косточку, средняя и верхняя — отростки лабиринтов решетчатой кости. Благодаря выстоянию раковин боковой отдел полости носа делится на три н о с о в ы х х о д а: *meatus nasi inferior*, *medius*, *superior*. Из них н и ж н и й расположен между дном полости носа и нижней раковиной; в него открывается canalis nasolacrimalis; с р е д н и й — между нижней и средней раковинами, в него открываются передние ячейки решетчатой кости, apertura sinus frontalis и гайморова пазуха. В е р х н и й носовой ход развит слабее других, находится между средней и верхней раковинами и соответственно положению последней лежит более кзади; в него открываются задние и средние ячейки решетчатой кости.

Кроме того, в полость носа открываются: тотчас над задним концом верхней раковины — apertura sinus sphenoidalis и у заднего конца средней раковины — *foramen sphenopalatinum*, открывающееся в крылонёбную ямку.

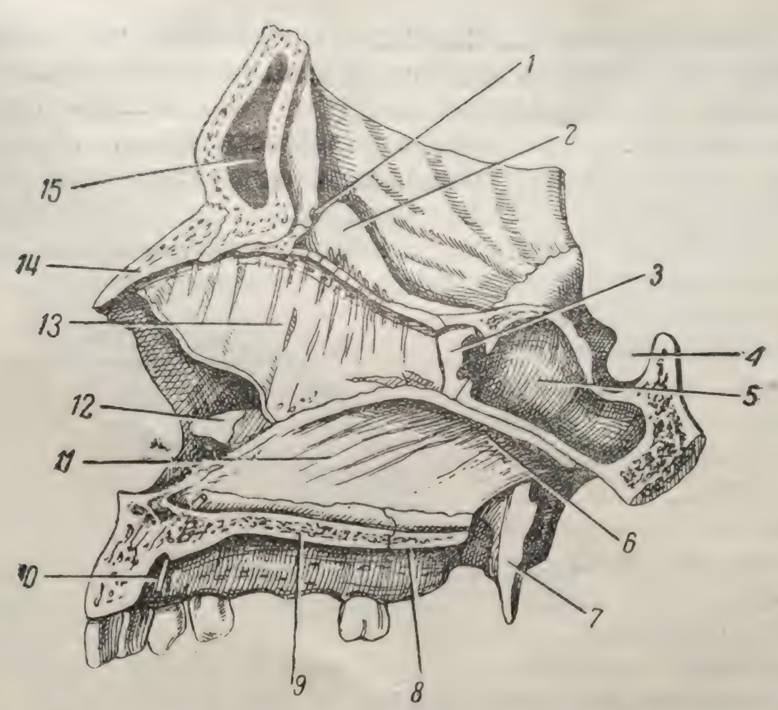


Рис. 74. Костная перегородка полости носа (вид слева), сагиттальный распил влево от срединной плоскости.

1 — foramen coecum; *2* — crista galli; *3* — crista sphenoidalis; *4* — fossa hypophyseos; *5* — sinus sphenoidalis; *6* — ala vomeris; *7* — processus pterygoideus; *8* — os palatinum; *9* — maxilla; *10* — зонд в canalis incisivus; *11* — vomer; *12* — concha nasalis inf; *13* — os ethmoidale (lamina perpendicularis); *14* — os nasale; *15* — sinus frontalis.

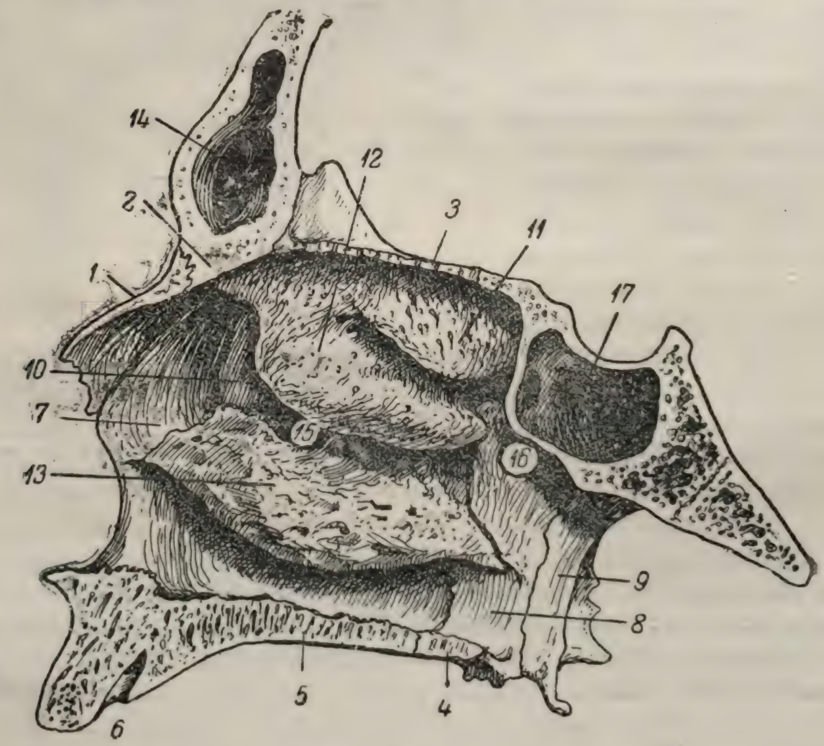


Рис. 75. Полость носа. Сагиттальный распил вправо от срединной плоскости; латеральная стенка полости носа.

1 — os nasale; *2* — processus nasalis ossis frontalis; *3* — lamina cribrosa; *4* — lamina horizontalis ossis palatini; *5* — proc. palatinus maxillae; *6* — for. incisivum; *7* — proc. frontalis maxillae; *8* — lamina perpendicularis ossis palatini; *9* — lamina medialis proc. pterygoidei; *10* — os lacrimale; *11* — concha nasalis sup.; *12* — concha nasalis media; *13* — concha nasalis inf.; *14* — sinus frontalis; *15* — hiatus maxillaris; *16* — for. sphenopalatinum; *17* — sinus sphenoidalis.

Как показывает сравнительная анатомия и эмбриология, число раковин прежде было больше, и они, будучи покрыты специфическим эпителием, несли обонятельную функцию. У человека число раковин уменьшилось до трех, а обонятельный эпителий имеется только на верхней; остальные покрыты обыкновенной слизистой оболочкой, увеличивают общую поверхность полости носа и способствуют увлажнению и согреванию вдыхаемого воздуха, равно как очищению его от посторонних частиц.

Полость рта, cavum oris

Эта полость ограничена костными стенками только спереди, с боков и сверху. Спереди и с боков полость рта замыкают зубы, альвеолярные отростки верхних челюстей, альвеолярный край и (отчасти) тело нижней челюсти; верхнюю стенку составляет твердое нёбо, *palatum durum*.

Твердое нёбо (см. рис. 69, 75) имеет сильно вогнутую шероховатую поверхность; по срединной линии идет sutura palatina mediana, перпендикулярно к ней, между верхнечелюстными и нёбными костями — sutura palatina transversa. У переднего конца срединного шва находится непарное отверстие резцового канала, canalis incisivus. Кзади, в горизонтальной пластинке нёбной кости, с каждой стороны — выходное отверстие canalis pterygopalatinus (см. ниже) — *foramen palatinum*.

Нижневисочная ямка, fossa infratemporalis

Нижневисочная ямка (см. рис. 47) отчасти ограничена костными стенками. Верхнюю стенку ее составляют большое крыло клиновидной кости и чешуя височной, переднюю — верхнечелюстная кость, медиальную — латеральная пластинка крыловидного отростка, латеральную — скуловая дуга и ветвь нижней челюсти. От области височной ямки нижневисочная отделяется посредством crista infratemporalis большого крыла. В медиальном направлении (между крыловидным отростком и верхней челюстью) нижневисочная ямка переходит в крылонёбную; с глазницей сообщается через fissura orbitalis inferior.

Крылонёбная ямка, fossa pterygopalatina (seu sphenopalatina)

Крылонёбная ямка (рис. 76) сзади ограничена крыловидным отростком, впереди — бугром верхней челюсти, медиально — вертикальной пластинкой нёбной кости; книзу она суживается и переходит в одноименный канал, *canalis pterygopalatinus*; последний сначала имеет те же стенки, что и ямка, внизу ограничен верхней челюстью и нёбной костью. Канал открывается на твердом нёбе отверстием — foramen palatinum (см. выше). Крылонёбную ямку сообщают: с полостью носа — foramen sphenopalatinum, со среднечерепной ямкой — foramen

Рис. 76. Крылонёбная ямка. Скуловая кость и большое крыло клиновидной частично удалены.

1 — canalis pterygopalatinus; 2 — for. sphenopalatinum; 3 — for. rotundum; 4 — fissura orbitalis inf.; 5 — canalis pterygoideus.

rotundum, с глазницей — fissura orbitalis inferior, с областью foramen lacerum — canalis pterygoideus; последний идет горизонтально назад через корень крыловидного отростка.

Эмбриогенез черепа

Развитие черепа у человека в основном происходит, как и у прочих млекопитающих. Вначале головной мозг окружается покровом из мезенхимы — перепончатый (соединительнотканный) череп. На 2-м месяце утробной жизни впервые появляется хрящевая ткань (клетки мезенхимы превращаются в хрящевые), раньше всего в области переднего конца хорды; постепенно развивается хрящевое основание черепа с заключенной в нем хордой. Начинаясь в основании, хрящ распространяется в боковые стенки и часть крыши; fossa hypophyseos, где развивается придаток мозга, долго остается открытой. На большом протяжении крыша хрящевого черепа отсутствует и мозг покрыт сверху только соединительнотканной оболочкой. В первой половине 3-го месяца хрящевой череп, cranium primordiale, достигает высоты своего развития, уже можно различить затылочную область и капсулы органов чувств — носа, уха, глаз; все они связаны между собой; отдельно от cranium primordiale развивается только хрящ висцеральных дуг. Дифференцирование меккелева хряща, подъязычной дуги и др. идет у человеческого зародыша, в общем, одинаково с прочими млекопитающими (см. стр. 62).

В середине 2-го месяца утробной жизни начинается развитие костей черепа: одних — на почве соединительной ткани (они появляются раньше) — кости первичные (покровные); других — на почве хряща — кости вторичные. На основании развития можно распределить кости человеческого черепа следующим образом.

I группа — кости мозгового черепа первичные: лобная кость, теменная, верхняя часть затылочной чешуи, чешуя и барабанная часть височной кости; II группа — кости мозгового черепа вторичные: затылочная кость (за исключением верхней части чешуи), клиновидная (за исключением lamina medialis processus pterygoidei), пирамида и сосцевидная часть височной кости; III группа — кости челюстной области первичные: верхняя челюсть, нёбная кость, скуловая кость и lamina medialis processus pterygoidei; IV группа — кости носовой капсулы первичные: слезная кость, носовая и сошник; V группа — кости носовой капсулы вторичные: решетчатая и нижняя раковина; VI группа — кости висцеральных дуг: нижняя челюсть, молоточек, наковальня, стремя, шиловидный отросток височной кости и подъязычная кость; из них только нижняя челюсть развивается на почве соединительной ткани, все остальные — на почве хряща.

Как видно из изложенного, некоторые кости представляют по развитию сложные образования, например затылочная, височная.

Затылочная кость развивается из двух различных зачатков: верхняя часть чешуи — на почве соединительной ткани, все остальное — на почве хряща. Имеются отдельные точки окостенения для pars basilaris, partes laterales (по одной), для нижнего и верхнего отделов чешуи (по две точки). Костные точки появляются в начале 3-го месяца, причем оба отдела чешуи срастаются к концу этого месяца и у новорожденного только по краю разделены неглубокой щелью. Соединение между телом, боковыми частями и чешуей происходит позднее, так что у новорожденного они связаны прослойками хряща, затылочная кость состоит из четырех отдельных кусков. На 1—2-м году жизни боковые части срастаются с чешуей, на 4—6-м году — с телом.

Клиновидная кость развивается почти целиком на почве хряща; только conchae sphenoidales и медиальная пластинка processus pterygoideus происходят из соединительной ткани. С конца 2-го месяца начинают появляться точки окостенения: по две (они тотчас же соединяются попарно) в передней и задней поло-

вине тела, по одной в каждом из крыльев и в lamina medialis processus pterygoidei. На 6—7-м месяце соединяются малые крылья с передней половиной тела; на 7-м месяце срастается костное ядро медиальной пластинки processus pterygoideus с латеральной (последняя по развитию составляет одно целое с большим крылом), в конце утробной жизни начинается соединение передней половины тела с задней, после рождения прирастают большие крылья к задней половине тела. Conchae sphenoidales развиваются в связи с решетчатой костью; точки окостенения в них появляются во второй половине утробной жизни, на 8-м году соединяются с телом клиновидной кости. Последнее состоит сплошь из губчатого костного вещества и только на 3-м году путем постепенного рассасывания spongiosa начинается развитие пазух клиновидной кости.

Височная кость формируется из четырех частей: пирамида с сосцевидным отделом, чешуя, барабанная часть и шиловидный отросток. Чешуя и барабанная часть развиваются как покровные кости, причем в чешуе точки окостенения появляются в конце 2-го месяца, в барабанной части — на 3-м месяце. Пирамида развивается на почве хряща слуховой капсулы из трех (и более) отдельных точек окостенения, которые появляются на 5-м месяце и вскоре сливаются в одну; сосцевидный отдел составляет с пирамидой одно целое и вначале слабо выражен. Шиловидный отросток — производное второй висцеральной (подъязычной) дуги, предшествует в виде хряща, в дальнейшем соединяется с височной костью и получает точку окостенения в конце 1-го года жизни. К концу утробной жизни все части височной кости (за исключением processus styloideus) в основном уже соединены, но и у новорожденного между отдельными частями еще остаются щели, заполненные соединительной тканью. Барабанная часть в это время имеет форму неполного кольца, поэтому наружный слуховой проход недоразвит и барабанная полость (с удалением барабанной перепонки) широко открыта.

Лобная кость развивается на почве соединительной ткани из двух симметричных точек окостенения, которые появляются вблизи надглазничного края в конце 2-го месяца. У новорожденного кость состоит еще из двух половин, срастающихся только на 2-м году жизни. На 1-м году замечается образование лобных пазух, которые затем весьма медленно увеличиваются. Развитие лобной кости у человеческого зародыша из двух половин указывает на то, что раньше она была парной костью, как это до сих пор наблюдается у многих животных.

Теменная кость имеет две точки окостенения, которые, появляясь в конце 2-го месяца одна над другой, вскоре сливаются в одну, в пункте, соответствующем в будущем теменному бугру. Отсюда превращение соединительной ткани в костную идет равномерно по радиусам, вследствие чего у новорожденного углы кости закруглены.

Решетчатая кость и нижняя раковина развиваются из хрящевой капсулы. Сравнительно поздно, на 5-м месяце зародышевой жизни, появляются точки окостенения в lamina papyracea, в нижней раковине, затем в средней, верхней и в лабиринтах, позднее — в lamina cribrosa и lamina perpendicularis; у новорожденного лабиринты еще соединены хрящом.

Кости слезная и носовая имеют по одной точке окостенения, которые появляются в соединительной ткани в окружности хряща носовой капсулы на 3-м месяце утробной жизни.

Сошник имеет два ядра окостенения; они возникают на почве соединительной ткани в конце 2-го месяца и сливаются по мере того, как исчезает хрящ перегородки носа, по бокам которого они появляются.

Верхняя челюсть развивается на почве соединительной ткани из нескольких точек окостенения; появляясь в середине 2-го месяца, они к концу 3-го уже сливаются. Одна из точек присоединяется к прочим позднее и дает ту часть верхней челюсти, которая у новорожденного отделена швом (sutura incisiva) и заключает в себе корни резцов. Эта os incisivum соответствует межчелюстной кости (os intermaxillare) животных. Гайморова пазуха обнаруживается на 5-м месяце зародышевой жизни, затем она постепенно увеличивается.

Нёбная кость развивается на почве соединительной ткани из одной точки окостенения, появляющейся в конце 2-го месяца.

Скуловая кость развивается на почве соединительной ткани в начале 3-го месяца из двух-трех точек окостенения, которые тотчас же сливаются.

Нижняя челюсть, соответствующая os dentale животных (стр. 62), развивается как парная покровная кость вокруг меккелева хряща; при этом с каждой стороны в середине 2-го месяца появляется по две главные точки окостенения и несколько добавочных. Постепенно, наряду с развитием кости, облекаемый ею хрящ рассасывается. Обе половины челюсти, связанные друг с другом соединительной тканью, только на 1—2-м году жизни срастаются в одну кость.

Молоточек, наковальня, стремячко развиваются на почве хряща; в каждой из этих хрящевых складок появляется по одной точке окостенения на 4—5-м месяце.

Подъязычная кость подобно слуховым косточкам предсуществует в форме хрящевого образования. Ко времени рождения закладывается одна точка окостенения в теле и по одной в больших рогах. Малые рога окостеневают после 20 лет. После 40 лет происходит костное сращение больших рогов с телом.

Кости человеческого черепа можно разделить на две группы: 1) кости простые, типичные, которые встречаются у представителей различных классов позвоночных; они и у человека не утратили своей самостоятельности (os parietale, nasale, palatinum и т. д.); 2) комплексы типичных костей, причем соединяться могут и кости различного происхождения (os sphenoidale, temporale, occipitale).

В определенных пунктах хрящевого черепа в строгой последовательности появляются отдельные точки окостенения. Костные территории, постепенно увеличиваясь в размерах, сближаются друг с другом, замещая хрящевую ткань. В результате от последней в основании черепа сохраняются только прослойки в области fissura petrooccipitalis и sphenopetrosa;

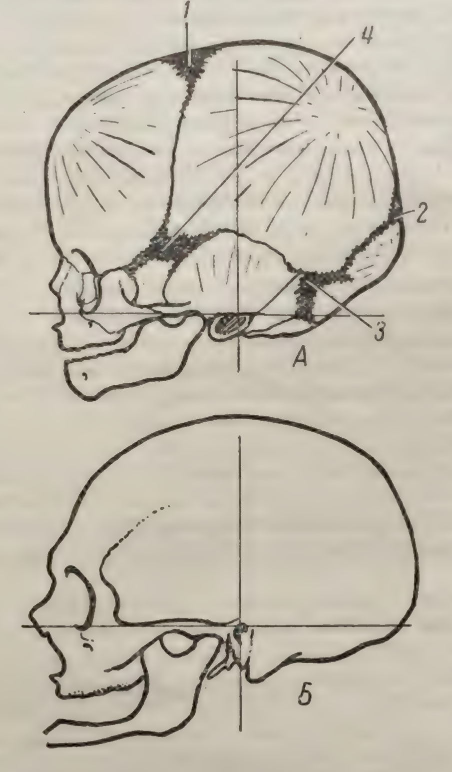


Рис. 77. Череп новорожденного (*А*) и череп старика (*Б*).

1 — fonticulus frontalis; 2 — font. occipitalis; 3 — font. sphenoidalis; 4 — font. mastoideus.

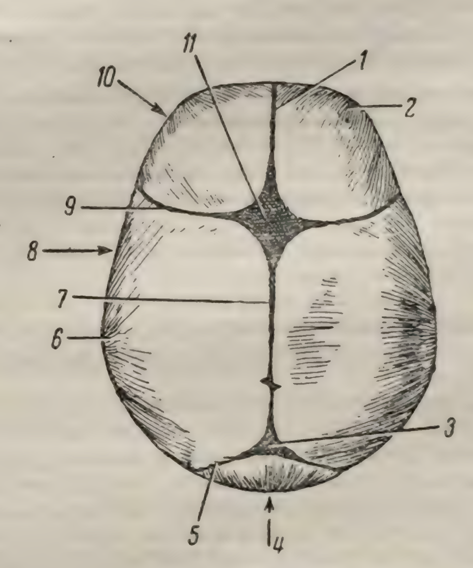


Рис. 78. Череп новорожденного, вид сверху.

1 — sutura frontalis; 2 — tuber frontale; 3 — fonticulus occipitalis; 4 — os occipitale; 5 — sut. occipitalis; 6 — tuber parietale; 7 — sut. sagittalis; 8 — os parietale; 9 — sut. coronalis; 10 — os frontale; 11 — font. frontalis.

с возрастом хрящ переходит здесь из гиалинового в волокнистый. На всю жизнь остается гиалиновый хрящ в переднем отделе капсулы органа обоняния — хрящ носовой перегородки и хрящи наружного носа.

Параллельно с окостенением основания черепа идет развитие костей крыши. Вначале костные точки отделены друг от друга широкими промежутками соединительной ткани; затем, по мере роста, они постепенно сближаются; при этом кости увеличиваются в размерах путем более или менее равномерной аппозиции по краям и получают форму круглых или овальных пластинок. Поэтому там, где впоследствии сходятся углы нескольких костей, соединительная ткань сохраняется на большем протяжении и особенно долго. В этих пунктах крыши черепа мозг защищен только соединительнотканной оболочкой; эти мягкие места черепной крыши называются **родничками** (рис. 77,*А*, 78), *fonticuli* (названы так потому,

что здесь заметны движения в зависимости от пульсации мозговых артерий), и располагаются по углам теменной кости; следовательно, всего — 6 родничков: два по срединной линии и четыре с боков. Самый большой родничок — л о б н ы й, *fonticulus frontalis*, помещается там, где сходятся венечный, сагиттальный и лобный (разделяющий две половины лобной кости) швы; он четырехугольной формы (более острый угол образован двумя половинами лобной кости). Сагиттальный размер родничка у новорожденного — 3,5 см, поперечный — около 2,5 см; он исчезает на 2-м году жизни. З а т ы л о ч н ы й родничок, *fonticulus occipitalis*, также непарный, находится у стыка сагиттального шва с ламбдовидным. Зарастает перед рождением или вскоре после него. Передний боковой, или к л и н о в и д н ы й, родничок, *fonticulus sphenoidalis*, неправильной формы, ограничен лобной костью, теменной, большим крылом клиновидной и чешуей височной кости. Задний боковой, или с о с ц е в и д н ы й, родничок, *fonticulus mastoideus*, ограничен теменной костью, височной и чешуей затылочной. Он парный, как и передний боковой, и также зарастает вскоре после рождения.

Собственно ш в о м, *sutura*, называется соединение смежных костей черепа, когда толщина фиброзной ткани между их краями не превышает 0,5 мм. У новорожденного швов еще нет (прослойки соединительной ткани между краями костей у него довольно значительны), и развиваются они постепенно, с 1-го года жизни. Края покровных костей вначале совершенно ровные или только слабо изрезаны, так что кости черепной крыши первые 2 года жизни соединены, как и лицевые, при помощи harmonia. Лишь на 3-м году начинается ясное развитие зубцов, которые мало-помалу увеличиваются и входят в промежутки между зубцами другой кости.

Мы знаем уже, что покровные кости черепа растут путем *аппозиции*. При этом на поверхности костей зародыша и даже новорожденного можно хорошо видеть невооруженным глазом очень тонкую лучистость (этим покровные кости резко отличаются от развивающихся на почве хряща): костное вещество располагается как бы по радиусам, центром которых является тот пункт, где впервые началось развитие кости. Ход лучей соответствует направлению, по которому распространяется окостенение. Кроме главной точки окостенения, на периферии могут образоваться добавочные; они затем присоединяются к главной или сохраняются в виде самостоятельных косточек. Различаются косточки швов, *ossa suturarum*, особенно часто и в большом количестве развивающиеся в sutura lambdoidea, и косточки родничков, *ossa fonticulorum*, которые образуются на месте того или другого родничка.

Череп новорожденного

Череп новорожденного отличается многими существенными особенностями. Вследствие того, что мозг и органы чувств развиваются скорее, чем жевательный аппарат, разница в величине между мозговой частью черепа и лицевой у новорожденного еще резче, чем у взрослого (рис. 77, *А*); глазницы относительно шире. Вместе с тем основание черепа по сравнению с крышей значительно отстает в развитии; крыша лишена швов, и кости связаны заметными прослойками соединительной ткани; в определенных пунктах находятся роднички. Лобные и теменные бугры выражены очень сильно, поэтому череп при рассматривании сверху кажется четырехугольным. Лобная кость разделена пополам; ее arcus superciliares отсутствуют, так как лобные пазухи еще не развились. Из всех пазух едва намечены гайморовы полости.

Из костей основания черепа затылочная представляет четыре отдельные части, соединенные хрящом. Большие крылья клиновидной кости еще не срослись с телом. Лабиринты решетчатой кости соединены между собой хрящом. Щели между частями височной кости ясно выражены. Сос-

певидный отросток отсутствует, как и вообще мышечные бугры и линии черепа. Pars tympanica представляет неполное кольцо.

Малая величина лицевого черепа, особенно в вертикальном направлении, обусловлена недоразвитием челюстей; альвеолярные отростки отсутствуют, ветви слабо развиты, нижняя челюсть состоит из двух половин. Есть следы сращения os intermaxillare с верхней челюстью. Из сказанного ясно, что череп ко времени рождения еще далеко не заканчивает своего развития, которое продолжается в послезародышевом периоде жизни.

Изменения черепа после рождения

В развитии черепа после рождения различают три основных периода: первый период роста — от рождения до конца 7-го года, второй период относительного покоя — от 7 лет до наступления половой зрелости (14—16-й год), третий период роста — от наступления половой зрелости до 20—23 лет. К 20 годам швы черепной крыши становятся менее ясными и после 30 лет начинают зарастать, чаще всего в задней части сагиттального шва. Однако индивидуальность играет здесь большую роль, и известны случаи, когда у стариков все швы были прекрасно выражены. Иногда происходит преждевременное зарастание отдельных швов; тогда прекращается рост соответствующих костей, что, конечно, влияет на величину и форму черепа; череп в направлении перпендикулярном к ходу данного шва, отстает в росте; это компенсируется усиленным ростом по другим направлениям, и в результате получается своеобразная форма черепа.

Старческий череп, наряду с зарастанием швов, представляет еще следующие особенности (рис. 77, *Б*): лицевой череп значительно редуцирован, так как с выпадением зубов исчезают альвеолярные отростки челюстей; кости становятся тоньше и более хрупкими, вес черепа уменьшается.

Половые различия черепа

Точных признаков для отличия мужского черепа от женского не существует, но при исследовании большого материала можно установить следующую характеристику женского черепа: он легче и меньше мужского; лицевая часть (особенно нижняя челюсть) по отношению к мозговому черепу слабее развита, чем у мужчины. Сосцевидный отросток и вообще мышечные бугры и линии менее выражены, поэтому поверхность черепа глаже. Существенные признаки женского черепа — меньший объем и слабо развитые мышечные выступы — объясняются тем, что мускулатура у женщин, в среднем, несколько слабее и размеры их тела меньше. Отличить женский череп можно по совокупности всех признаков и лишь при условии, что они хорошо выражены. Так как они имеют относительное значение, то легко смешать сильно развитый женский череп со слабо развитым мужским.

Индивидуальные и расовые особенности черепа

Изучая черепа лиц одного и того же возраста и пола, можно подметить, что они различны по величине, форме, по соотношениям мозгового и лицевого черепов и т. д. Эти особенности, разнообразные и нередко очень тонкие, колеблются в известных границах, не выходя, однако, за пределы нормы, и составляют индивидуальные и расовые особенности черепа. Уже внимательный осмотр черепа (краниоскопия) дает ценные сведения для суждения об особенностях его формы и размеров, но точные данные можно получить только путем измерений (краниометрия). Исследование черепа этими методами входит в круг выделившейся из анатомии особой дисцип-

лины — антропологии, изучающей происхождение человека и его рас и в связи с этим вариации строения человеческого тела.

Объем мозгового черепа измеряют, наполняя его дробью. Средняя емкость черепа европейца-мужчины — 1450 см³, женщины — 1300 см³ (индивидуальные колебания 1000 — 2000 см³).

Важнейшие линейные размеры мозгового черепа: наибольшая длина, ширина и высота. Индивидуальные размеры черепа колеблются в очень больших пределах (длина — 14—22 см, ширина — 10—17 см). Колебания средних величин в различных обследованных группах гораздо меньше; так, средняя величина продольного диаметра колеблется от 17 до 19 см, поперечного— от 13 до 16 см.

При изучении черепа его устанавливают в условной горизонтали, проходящей по нижнему краю глазниц и верхнему краю наружных слуховых отверстий. Особенно это важно при изучении углов выступания лица, носа, наклона лба и др.

Для характеристики особенностей формы черепа служат относительные величины — показатели (указатели). Так, черепа с узкой черепной коробкой (долихоцефалы) характеризуются отношением ее ширины к длине, меньшим 75%. Средне-широкие черепа (мезоцефалы) имеют указатель от 75 до 80%. Черепа с указателем выше 80% относятся к широким (брахицефалы). По указателю высоты черепа распределяются также в три группы: высокие (гипсицефалы) с указателем больше 75%, средневысокие (ортоцефалы) с указателем от 70 до 75%, низкие (платицефалы) с указателем менее 70%.

На лицевой части черепа изучают высоту и ширину лица, размеры глазниц, грушевидного отверстия и др. Выступание лица определяется углом фронтальной его плоскости к горизонтали. Слабо выступающие черепа, с лицевым углом больше 80°, называются ортогнатными. Лицевой угол меньше 80° характеризует средне и значительно выступающее лицо (мезо- и прогнатное).

Различают расовые особенности черепа. Для *монголоидной* расы характерно мезогнатное, плоское, высокое и широкое в скулах лицо с высокими глазницами и слабо выступающим носом. Для *негроидной* расы характерно прогнатное лицо с прямым лбом и широким грушевидным отверстием. Для *европеоидной* расы характерно ортогнатное лицо с убегающими назад скулами и резко выступающим носом.

Изменение условий развития материальной жизни общества и общее его развитие ведут к изменению расовых типов. Все более широкое общение между людьми является причиной непрерывного смешения и нивелирования типов.

Все современное человечество находится на одной стадии филогенетического развития и поэтому нет никаких оснований говорить о «низших» и «высших» расах, как это делают фальсификаторы науки — идеологи империализма и фашизма.

Отдельные расы характеризуются совокупностью морфологических признаков, общих для данной группы людей; эти признаки варьируют в пределах, свойственных данной расе. Расы возникли в разные периоды существования человечества, и их распространение связано с определенными ареалами. Человеческие расы нужно отличать от рас (подвидов) животных, с одной стороны, и от социальных подразделений (племен, народов, наций) — с другой. «Нация не расовая и не племенная, а исторически сложившаяся общность людей» (И. В. Сталин, Соч., т. 2, стр. 293).

Аномалии костей черепа

Аномалии костей черепа очень многочисленны и разнообразны. Рассмотрим те, которые встречаются чаще.

Os occipitale. Верхняя часть чешуи, развивающаяся на почве соединительной ткани, отделяется от остальной кости швом в виде отдельной кости треугольной формы, соответствующей os interparietale животных. Чаще, чем полное отделение os interparietale наблюдается более или менее глубокая щель по краю чешуи с одной или обеих сторон — следы неполного сращения. Protuberantia occipitalis externa может достигать очень больших размеров. Площадка выше linea nuchae superior поднимается в виде поперечного валика, torus occipitalis; он соответствует crista occipitalis обезьян. От нижней поверхности processus jugularis отходит околососцевидный отросток, processus paramastoideus, он может достигать большой длины и даже сочле-

няться с processus transversus atlantis. На переднем крае затылочного отверстия наблюдается бугорок с суставной поверхностью, condylus tertius, который сочленяется с передней дугой атланта. I шейный позвонок может в большей или меньшей степени ассимилироваться затылочной костью.

Os sphenoidale. Тело кости в области ямки турецкого седла пронизано сквозным каналом, canalis craniopharyngeus, который содержит незаросший проток мозгового придатка, hypophysis cerebri (задержка развития, см. происхождение hypophysis). Foramen spinosum может отсутствовать.

Os frontale. Обе половины лобной кости остаются несросшимися на всю жизнь; получается по срединной линии лобный шов, sutura frontalis; он зарастает позднее остальных швов. Величина лобных пазух очень варьирует, крайне редко они отсутствуют совершенно.

Os ethmoidale. Развитие ячеек сильно варьирует. Очень часто встречается concha suprema.

Os parietale. Разделение кости сагиттальным швом на верхнюю и нижнюю половины (os parietale bipartitum) — результат неслияния обеих ее точек окостенения.

Os temporale. Fossa jugularis разделяется отростком — processus intrajugularis на две ямки; иногда этому отростку соответствует такой же в области incisura jugularis затылочной кости; если они срастаются между собой, получается разделенное яремное отверстие foramen jugulare bipartitum. Самые большие вариации представляет шиловидный отросток: в крайних случаях он может отсутствовать или, наоборот, почти достигает подъязычной кости.

Maxilla. Sutura incisiva может быть хорошо выражен, даже виден на лицевой поверхности. На нижней поверхности нёбных отростков по срединной линии (переходя и на нёбные кости) развивается иногда валик, torus palatinus. Canalis incisivus варьирует, как и гайморова полость; в практическом отношении важно ее развитие по направлению к альвеолярному отростку.

Os zygomaticum. Кость может делиться горизонтальным швом пополам — os zygomaticum bipartitum. Вариации канальцев, пронизывающих кость (отсутствие, изменение местоположения). В редких случаях скуловая кость развита рудиментарно, так что arcus zygomaticus прерывается.

Os nasale. Величина и форма носовых костей очень варьируют. Они иногда вверху не достигают лобной кости, могут даже совершенно отсутствовать (заменяются сильно развитыми лобными отростками верхних челюстей); иногда, наоборот, имеют очень большие размеры; весьма часто асимметричны. Изредка сливаются в одну кость, как у обезьян.

Os lacrimale. Особенно многочисленны вариации ее величины; кость может даже отсутствовать (ее заменяет лобный отросток верхней челюсти или бумажная пластинка решетчатой кости).

Concha nasalis inferior. Сильно варьируют отростки.

Vomer. Наблюдается различная степень искривленности в ту или другую сторону.

Mandibula. Обе половины очень часто асимметричны. Величина ее угла и форма суставного отростка сильно варьируют. Встречаются двойные foramen mandibulare, foramen mentale.

Os hyoideum. Малые рога могут вырастать в длинные острые отростки. Большие рога иногда суставом соединяются с телом (как малые).

КОСТИ КОНЕЧНОСТЕЙ

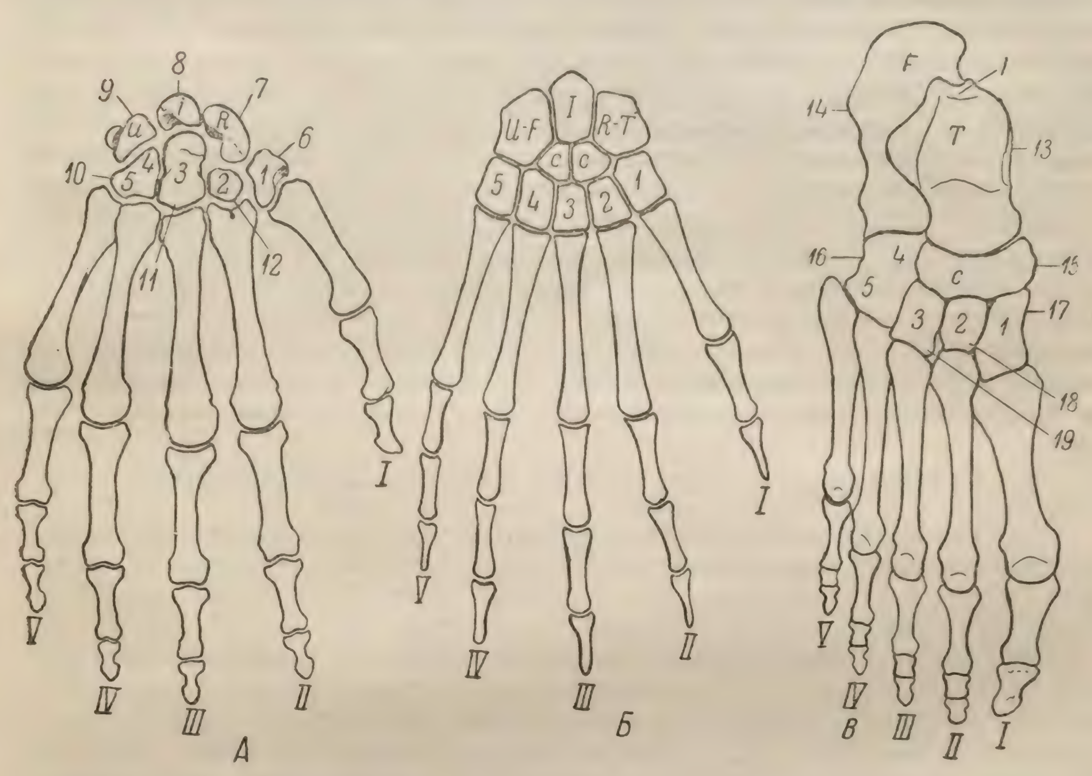
Общий обзор скелета конечностей человека

Скелет каждой конечности разделяется на пояс и свободный отдел (см. рис. 28). Пояс расположен в пределах туловища, служит для конечностей опорой и соединяет конечность со скелетом туловища.

Пояс верхней конечности состоит из двух отдельных парных костей — ключицы, *clavicula*, и лопатки, *scapula*. Из них первая — длинная кость, расположена спереди, одним концом сочленяется с грудной костью, другим — с лопаткой. Лопатка — плоская кость, с двумя отростками: клювовидным, processus coracoideus, и акромиальным, acromion, лежит позади. Суставная ямка лопатки сочленяется с ближайшей костью свободного отдела конечностей (humerus).

Свободный отдел состоит из трех частей: проксимальной, средней и дистальной. Проксимальная — плечо, *humerus* — типичная длинная кость.

Средняя — предплечье, *antebrachium*, состоит из двух длинных костей: лучевой, *radius*, расположенной со стороны большого пальца [1] и локтевой, *ulna*, лежащей медиально. Дистальная часть (рис. 79) конечности — кисть, *manus*, делится в свою очередь на три: запястье, *carpus*, пясть, *metacarpus*, и пальцы, *digiti*. Запястье находится ближе всего к предплечью и состоит из 8 маленьких косточек — ossa carpi, расположенных в два ряда, по четыре в каждом. В проксимальном ряду лежат, считая от латерального края: ладьевидная кость, *os naviculare*, полулунная, *os lunatum*, и трехгранная, *os triquetrum*. Четвертая кость этого ряда — гороховидная, *os pisiforme*, расположена на ладонной поверхности трехгранной и относится



Гис. 79. Гомология костей кисти и стопы. *А* — кисть; *Б* — проксимальный отдел первичной конечности; *В* — стопа.

R — radiale, *I* — intermedium, *U* — ulnare, *C* — centrale, *T* — tibiale, *F* — fibulare.

1, 2, 3, 4, 5 — ossa carpi (tarsi); I, II, III, IV, V — пальцы; *6* — os multangulum majus; *7* — os naviculare; *8* — os lunatum; *9* — os triquetrum; *10* — os hamatum; *11* — os capitatum; *12* — os multangulum minus; *13* — talus; *14* — calcaneus; *15* — os naviculare pedis; *16* — os cuboideum; *17* — os cuneiforme I; *18* — os cuneiforme II; *19* — os cuneiforme III.

к категории сесамовидных косточек, ossa sesamoidea, которые развиваются в толще мышечных сухожилий. Дистальный ряд carpus составляют, начиная от латерального края: большая многоугольная кость, *os multangulum majus*, малая многоугольная, *os multangulum minus*, головчатая, *os capitatum*, и крючковатая, *os hamatum*. Следующая часть кисти — пясть, состоит из 5 длинных пястных костей, *ossa metacarpalia*. Скелет пальцев образован фалангами, *phalanges*, причем I палец имеет две фаланги, остальные — по три. Кроме гороховидной кости, на кисти есть еще несколько сесамовидных косточек меньшей величины.

---

[1] Нормальным положением руки при описании анатомических отношений считается такое, когда ладонная поверхность обращена вперед, большой палец (и лучевая кость) расположен латерально.

Пояс нижней конечности образован с каждой стороны одной тазовой костью, *os coxae*, которая у молодых субъектов состоит из 3 костей, соединенных хрящом: более кзади располагается подвздошная кость, *os ilium*; кпереди — лонная, *os pubis*, и седалищная, *os ischii*. Тазовая кость сочленяется с крестцом и с ближайшей костью свободного отдела конечности (femur).

Свободный отдел представляет большое сходство с верхней конечностью и также разделяется на 3 части: проксимальную — бедро, *femur*, среднюю — голень, *crus*, и дистальную — стопа, *pes*. Голень состоит из 2 костей: большеберцовой, *tibia*, и малоберцовой, *fibula*. Tibia лежит со стороны большого пальца (следовательно, медиально), fibula — латерально. В области колена находится, кроме того, большая сесамовидная кость — надколенная чашка, *patella*. Дистальный отдел, стопа, так же как и кисть, распадается на 3 части: предплюсну, *tarsus*, плюсну, *metatarsus*, и пальцы, *digiti*. Расположенная ближе к голени предплюсна состоит из 7 костей; две из них образуют проксимальный ряд: таранная кость, *talus*, и пяточная, *calcaneus*. Четыре кости составляют дистальный ряд, считая от медиального края (от большого пальца): первая клиновидная, *os cuneiforme primum*, вторая клиновидная, *os cuneiforme secundum*, третья клиновидная, *os cuneiforme tertium*, и кубовидная, *os cuboideum*. Седьмая кость — ладьевидная, *os naviculare pedis*, занимает почти центральное положение: она лежит между talus сзади и ossa cuneiformia спереди. Плюсна и пальцы по числу костей тождественны с соответствующими частями кисти.

Сравнительная анатомия скелета конечностей

Только немногие позвоночные перемещаются в пространстве благодаря движениям всего тела; обычно эту функцию выполняют конечности, *extremitates*, парные и непарные. К последним относятся спинной, хвостовой (особенно сильно развит) и анальный плавники рыб. [1]

Вопрос о происхождении парных конечностей — один из трудных в сравнительной анатомии. Существующие два типа парных конечностей [2] — водный (грудные и брюшные плавники рыб) и наземный (передние и задние конечности амфибий, зауропсид и млекопитающих) — весьма различны по строению и форме и связать их между собой удастся тогда, когда палеонтологи найдут промежуточные стадии. Однако совершенно ясно, что передняя и задняя пары конечностей развились по общему типу и чем ниже по своему развитию животные, тем сходства между ними больше (грудной и брюшной плавники рыб, передняя и задняя конечности амфибий). Это сходство в строении объясняется тем, что первичная функция (локомоторная) всех четырех конечностей была одинакова. В дальнейшем передние конечности приобрели особую подвижность, в связи с чем изменилась и их структура; резче всего это видно у птиц (из передней конечности развился летательный орган — крыло) и у человека: нога приспособилась к прямой походке, рука перестала участвовать в передвижении тела и могла совершенствоваться в ловкости и мастерстве. «Рука, таким образом, является не только органом труда, *она также и продукт его*» (Энгельс).[3] Особенно сильно отразилось различие в функции конечностей на скелете концевого отдела: в то время как стопа человека с ее массивными костями tarsus и редуцированными пальцами составляет почти единое механическое це-

---

[1] У живущих в воде личинок амфибий, а также у тех высших позвоночных, которые с суши вновь вернулись в воду (например китообразные), имеются непарные плавники в виде кожных складок: однако последние не содержат скелета.

[2] У Amphioxus и Cyclostomata еще отсутствуют.

[3] Диалектика природы, 1941, стр. 135.

лое, кисть благодаря развитию длинных, очень подвижных пальцев (в первую очередь большого, который противопоставляется остальным) является весьма сложной системой рычагов. Три кости тазового пояса слились в одну безымянную, os coxae; впереди она по срединной линии соединяется с костью противоположной стороны, позади — почти неподвижно со скелетом туловища. В пункте, где сходятся все 3 кости поясов верхних и нижних конечностей, происходит сочленение со скелетом свободного отдела посредством сустава. Из 3 костей плечевого пояса одна (коракоид) редуцируется, превращаясь в отросток лопатки, две другие (лопатка и ключица), будучи самостоятельными, обладают значительной подвижностью. Медиальные концы ключиц соединяются с грудной костью.

Тазовый пояс у рыб слабо развит, с позвоночником не соединяется, рыбы крестца не имеют. В частности, у селахий дорзальная часть пояса, pars iliaca, едва намечена; вентральная, pars ischiopubica, соединена с другой такой же в непарную поперечную хрящевую балку, которая латеральным концом сочленяется с конечностью. У амфибий оба отдела пояса уже хорошо выражены и хрящ начинает заменяться костью. Os ilium соединяется с рудиментом ребра единственного крестцового позвонка, обе partes ischiopubicae встречаются впереди по срединной линии, образуется симфиз. В результате получается полное костное кольцо (крестцовый позвонок сзади, тазовый пояс — с боков и спереди), впервые развивается таз.

Тазовый пояс рептилий отличается большей прочностью (он почти весь окостенел) и крепче соединен с позвоночником (в крестце от 2 до 10 позвонков). Благодаря появлению в вентральном отделе большого отверстия — foramen obturatum, дифференцируются os pubis и os ischii. У птиц os ilium характеризуется особой мощностью; соответственно этому число крестцовых позвонков резко возрастает (до 20 и более); соединение конечности с туловищем делается особенно прочным. Зато вентральные отделы теряют связь между собой, таз открыт спереди.

У млекопитающих — дальнейшее развитие отношений, свойственных рептилиям. Три кости пояса участвуют в сочленении с конечностью и во взрослом состоянии срастаются в одну крепкую тазовую; pars iliaca ее сочленяется с крестцовыми позвонками (большей частью с 5—6). Симфиз образуют partes pubicae et ischiadicae или (у высших) только partes pubicae.

Тазовые кости человека в числе прочих признаков характеризуются тем, что partes iliacae сильно расходятся в стороны. Вообще таз животных относительно длиннее, уже и не представляет таких резких половых отличий, как таз человека.

Передний пояс селахий имеет вид парной хрящевой дуги, которая местом соединения с конечностью разделяется на дорзальную и вентральную части. У ганоид начинается окостенение пояса. Начиная с амфибий можно различать 3 типичные кости плечевого пояса: дорзально — лопатку, вентрально — ключицу и коракоид. У амфибий, рептилий и птиц пояс соединяется с грудиной почти исключительно посредством коракоида, ключица играет второстепенную роль и может даже отсутствовать (крокодилы). У птиц обе ключицы соединяются в непарную кость — furcula.

Из млекопитающих только у низших (Monotremata) коракоид сильно развит и достигает грудной кости; у всех остальных он редуцируется и, прирастая к лопатке, превращается в клювовидный отросток, processus coracoideus. У млекопитающих, передняя конечность которых отличается свободой движений (Chiroptera, Primates), ключица хорошо развита и, соединяя с грудиной лопатку, регулирует ее движения; у других ключица рудиментарна (Edentata, Carnivora) или исчезает совершенно (Cetacea, Ungulata); в последнем случае лопатка остается единственной костью плечевого пояса.

Свободный отдел конечности рыб (скелет плавника) в типичных случаях представляет более или менее широкую пластинку, состоящую из большого числа хрящевых кусков; они по величине и форме приблизительно однородны и крепко соединены друг с другом, так что подвижность между ними очень слаба; поэтому весь плавник является одной механической единицей. Значительные движения происходят только в суставе между плавником и поясом.

Между скелетом плавника и скелетом наземной конечности мало общего; переходные формы неизвестны. Скелет наземной конечности состоит из трех главных отделов: проксимальный (одна кость), средний (две кости) и дистальный (несколько костей меньшей величины). Между этими тремя отделами, а также среди костей дистального развиваются различного рода суставы, благодаря чему вся конечность превращается в сложную систему рычагов. В итоге получается аппарат, при помощи которого животное в состоянии передвигаться по земле.

Для всех позвоночных, начиная с амфибий, существует один общий тип скелета конечности (рис. 79, *B*), как передней, так и задней (см. прилагаемую таблицу).

Передняя конечность		Задняя конечность
Humerus	Проксимальный отдел	Femur
Radius Ulna	Средний отдел	Tibia Fibula
	Дистальный отдел	
Carpus		Tarsus
Radiale—Naviculare		Tibiale Intermedium } — Talus
Intermedium—Lunatum		Fibulare—Calcaneus
Ulnare—Triquetrum		Centrale—Naviculare
Carpale distale I — Multangulum majus		Tarsale distale I — Cuneiforme I
Carpale distale II — Multangulum minus		Tarsale distale II — Cuneiforme II
Carpale distale III — Capitatum		Tarsale distale III — Cuneiforme III
Carpale distale IV Carpale distale V } — Hamatum		Tarsale distale IV Tarsale distale V } — Cuboideum

Центральная кость carpus у человека не сохранилась.

Из таблицы видно, что особенной сложностью отличается дистальный отдел конечности; он делится на 3 части (возьмем для примера верхнюю конечность): carpus, metacarpus, phalanges. Carpus состоит из мелких косточек, расположенных в два ряда: в проксимальном три — radiale, intermedium, ulnare, в дистальном — carpale I—V; между дистальным и проксимальным рядом помещаются centralia. Каждая os carpale дистального ряда соединяется с соответствующей os metacarpale, за последней идут фаланги (2, 3 и больше на каждом пальце). Все сказанное может быть повторено и относительно задней конечности.

Начиная с рептилий, к типичным костям carpus прибавляется os pisiforme, у млекопитающих в области колена — patella; обе относятся к сесамовидным, кроме них на кисти и стопе могут развиваться сесамовидные косточки меньшей величины. Чаще совершается слияние двух и более смежных костей в одну. Так, может терять свою самостоятельность ulna, сливаясь с radius, а также fibula, сливаясь с tibia (Ungulata). Особенно большим вариациям подвержен дистальный отдел конечности, которому прежде всего приходится приспособляться к внешним условиям: число пальцев уменьшается до двух (Artiodactyla) и даже одного (Perissodactyla); ossa metacarpalia могут сливаться в одну кость (птицы). Всевозможные комбинации наблюдаются среди костей carpus и tarsus: очень часто отсутствуют центральные кости, ossa carpalia IV и V сливаются у млекопитающих в одну; то же происходит с двумя соответствующими костями tarsus. Каждое животное имеет свой особый (по числу и форме костей) состав скелета, связанный с определенными условиями жизни. В высшей степени разнообразные типы конечностей наблюдаются между млекопитающими: приспособленные для лазания, плавания, летания, рытья земли и пр.

ВЕРХНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ, EXTREMITAS SUPERIOR

Кости пояса

Лопатка, scapula

Лопатка, *scapula* (рис. 80, 81), плоская, треугольной формы кость, расположенная с латерально-задней стороны грудной клетки на уровне II—VII ребра. У нее различают три угла: нижний, *angulus inferior*, верхний медиальный, *angulus medialis*, и верхний латеральный, *angulus lateralis*. Имеются три края: медиальный (обращенный к позвоночнику), *margo vertebralis*, латеральный (обращенный к подкрыльцовой ямке, fossa axillaris), *margo axillaris*, и верхний, *margo superior*, самый короткий. Передняя поверхность обращена к ребрам, поэтому называется *facies costalis*; она в большей своей части представляет слабо выраженную вогнутость — *fossa subscapularis*, на которой видно несколько шероховатых линий — *lineae musculares*. Задняя поверхность лопатки,

facies dorsalis, разделяется высоким гребнем (или остью), *spina scapulae*, на два отдела: верхний меньший — *fossa supraspinata*, и нижний больший — *fossa infraspinata*. В этих трех ямках расположены одноименные мускулы. Верхний латеральный угол утолщен и имеет обращенную латерально суставную поверхность, *cavitas glenoidalis*; она слегка вогнута и кверху суживается. Непосредственно выше и ниже ее находятся небольшие шероховатые возвышения, служащие началом для мышц — *tuberositas supraglenoidalis* и *tuberositas infraglenoidalis*. Тотчас за суставным краем следует шейка лопатки, *collum scapulae*.

Над суставной поверхностью лопатки возвышается клювовидный отросток, *processus coracoideus*. Он начинается от верхнего края в области латерального угла (здесь имеется вырезка, *incisura scapulae*) и поднимается сначала вперед, потом латерально, заканчиваясь шеро-

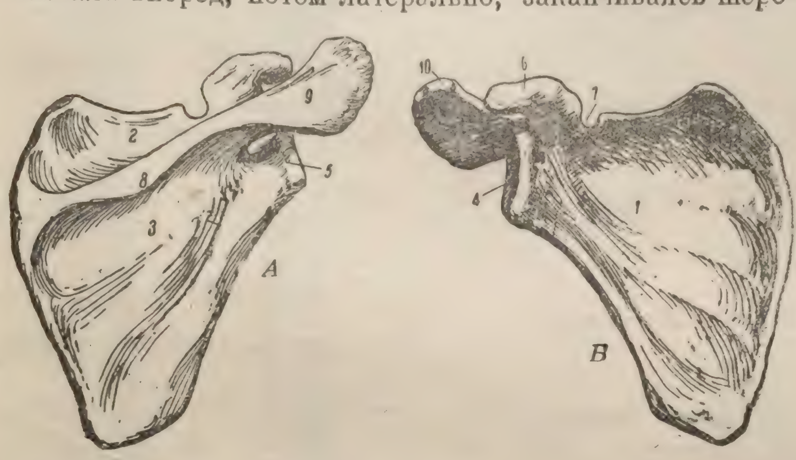


Рис. 80. Лопатка (правая). *А* — сзади; *Б* — спереди.

1 — fossa subscapularis; *2* — fossa supraspinata; *3* — fossa infraspinata; *4* — fossa articularis; *5* — collum scapulae; *6* — processus coracoideus; *7* — incisura scapulae; *8* — spina scapulae; *9* — acromion; *10* — facies articularis acromii.



Рис. 81. Лопатка (левая) со стороны латерального края.

1 — processus coracoideus; *2* — tuberositas supraglenoidalis; *3* — acromion; *4* — margo axillaris; *5* — tuberositas infraglenoidalis; *6* — cavitas glenoidalis.

ховатой верхушкой, к которой прикрепляются мышцы и связки. Spina scapulae идет, постепенно возвышаясь, от медиального края к латеральному углу и заканчивается мощным, сдавленным в направлении сверху вниз отростком — *acromion*. Последний нависает над cavitas glenoidalis сверху и сзади и по медиальному краю своей верхушки имеет плоскую, удлиненную суставную поверхность, сочленяющуюся с ключицей — *facies articularis acromii*.

Ключица, clavicula

Эта кость (рис. 82), длинная, изогнутая в виде латинской буквы S, идет горизонтально от incisura clavicularis грудины к acromion лопатки. Различают среднюю часть, или тело, *corpus claviculae*, и два конца — *extremitas sternalis* и *extremitas acromialis*. Часть ключицы ближе к грудинному концу выпукла кпереди, остальная — выпуклостью обращена назад.

Грудинный конец ключицы утолщен и имеет седловидную суставную поверхность, сочленяющуюся с грудиной — *facies articularis sternalis*.

Акромиальный конец в вертикальном направлении сдавлен, снабжен плоской поверхностью, которая по форме и размерам соответствует такой же на acromion — *facies articularis acromialis*.

Верхняя поверхность ключицы гладкая; на нижней замечаются две шероховатости: одна из них, *tuberositas costalis*, расположена вблизи грудинного конца, служит для прикрепления связки, соединяющей ключицу с хрящом I ребра; другая — *tuberositas coracoidea*, находится недалеко от акромиального конца; к ней прикрепляется связка, идущая от processus coracoideus.

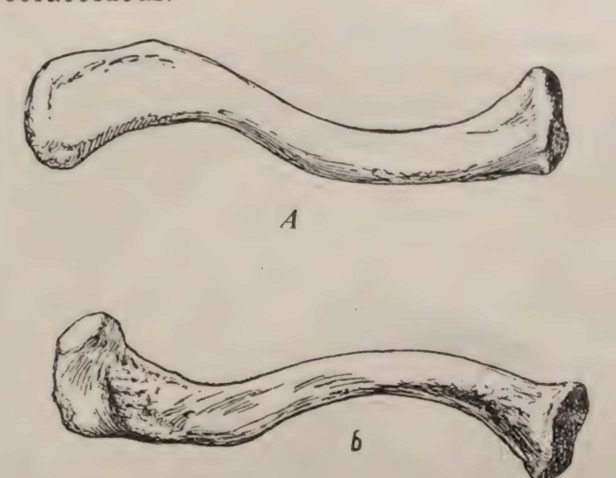


Рис. 82. Ключица (правая). *А* — сверху; *Б* — снизу.



Рис. 83. Плечо (правое). *А* — спереди; *Б* — сзади.

1 — caput humeri; *2* — collum anatomicum; *3* — tuberculum minus; *4* — tuberculum majus; *5* — sulcus intertubercularis; *6* — crista tuberculi majoris; *7* — crista tuberculi minoris; *8* — collum chirurgicum; *9* — tuberositas deltoidea; *10* — sulcus n. radialis; *11* — trochlea humeri; *12* — eminentia capitata; *13* — fossa coronoidea; *14* — fossa radialis; *15* — fossa olecrani; *16* — epicondylus medialis; *17* — epicondylus lateralis.

Кости свободного отдела конечности

Плечевая кость, humerus

Плечевая кость (рис. 83) относится к числу типичных длинных; в ней различают тело, *corpus humeri*, и два утолщенных конца — верхний и нижний.

На верхнем конце находится суставная головка плеча, *caput humeri*; она имеет вид полушария, обращена медиально и немного назад, отделена незначительной бороздкой — анатомическая шейка, *collum anatomicum*, от двух шероховатых бугров. Один из бугров — меньший, *tuberculum minus*, расположен ближе кпереди, другой — больший, *tuberculum majus*, лежит латерально, имеет три площадки. Бугры служат для прикрепления мышц, начинающихся от лопатки, и разделены бороздкой, *sulcus intertubercularis*, в которой проходит сухожилие длинной головки m. biceps. От каждого из бугров идет к телу кости по шероховатому гребешку — *crista tuberculi majoris* и *crista tuberculi minoris*. Суженное место ниже бугров, которым верхний конец плеча отделен от тела, называется хирургической шейкой, *collum chirurgicum*, так как здесь иногда происходят переломы кости и приходится оказывать хирургическую помощь.

Тело плечевой кости в верхнем отделе имеет форму цилиндра, в нижнем приобретает сходство с трехгранной призмой.

Выше середины тела плечевой кости, дистально от crista tuberculi majoris, находится шероховатость для прикрепления дельтовидной мышцы, *tuberositas deltoidea.* Ниже этой поверхности проходит наискось широкая плоская борозда, *sulcus n. radialis* (в ней лежит n. radialis), которая, начинаясь вверху с медиальной стороны, переходит затем на заднюю поверхность кости и, наконец, на латеральную, описывая, таким образом, легкую спираль. Приблизительно посредине тела, на медиальной поверхности, находится большое питательное отверстие, foramen nutritium, ведущее в питательный канал, направляющийся дистально.

Уплощенный спереди назад нижний конец плеча сочленяется с обеими костями предплечья: медиально расположена большая блоковидная поверхность для ulna — *trochlea humeri*, латерально — в виде полушария поверхность для radius — *eminentia capitata*. Спереди над trochlea находится ямка, куда входит при согнутом предплечье processus coronoideus ulnae (стр. 104) — *fossa coronoidea*; над eminentia capitata — ямка меньших размеров, *fossa radialis*, соответствующая головке луча. Позади над trochlea видна объемистая ямка, *fossa olecrani*, в которой при согнутом предплечье помещается olecranon. С обеих сторон от суставных поверхностей нижнего конца humerus выдаются шероховатые отростки, служащие для прикрепления мышц: медиально — *epicondylus medialis* (развит гораздо лучше), латерально — *epicondylus lateralis*; каждый из них кверху переходит в соответствующий (медиальный или латеральный) край corpus humeri.

Кости предплечья, o s s a a n t e b r a c h i i

Локтевая и лучевая кости, ulna и radius (рис. 84), изогнуты таким образом, что, располагаясь рядом, они сходятся друг с другом только своими концами, на остальном протяжении разделены межкостным пространством, *spatium interosseum antebrachii*. Каждая кость состоит из тела и двух концов, которые на стороне, обращенной к соседней кости (на radius — с медиальной стороны), снабжены суставной поверхностью. Кроме того, проксимальные концы той и другой кости заняты суставными поверхностями для сочленения с плечевой костью; дистальные концы также имеют суставные поверхности.

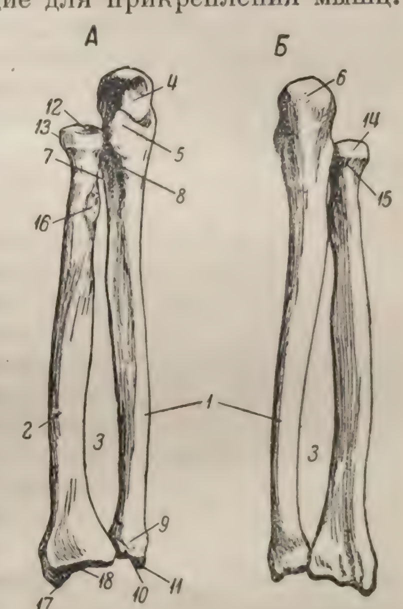


Рис. 84. Локтевая, лучевая кости (правые). *А* — спереди; *Б* — сзади.

1 — ulna; *2* — radius; *3* — spatium interosseum; *4* — incisura semilunaris; *5* — processus coronoideus; *6* — olecranon; *7* — crista m. supinatoris; *8* — tuberositas ulnae; *9* — capitulum ulnae; *10* — circumferentia articularis ulnae; *11* — proc. styloideus ulnae; *12* — fovea capituli radii; *13* — capitulum radii; *14* — circumferentia articularis radii; *15* — collum radii; *16* — tuberositas radii; *17* — proc. styloideus radii, *18* — facies articularis carpea radii.

Тела костей на большом протяжении имеют сходство с трехгранной призмой: здесь различают три поверхности и три края; одна поверхность обращена назад, другая вперед, третья—у radius латерально, у ulna медиально. Острый край, отделяющий переднюю поверхность от задней, обращен в сторону соседней кости; он ограничивает межкостное пространство, отсюда его название — *crista interossea*. На передней поверхности тела, несколько выше середины, находится большое питательное отверстие, которое ведет в канал, направленный проксимально. Кроме этих признаков, общих для обеих костей предплечья, имеется еще ряд характерных для каждой кости в отдельности.

Локтевая кость, u l n a (рис. 85), сочленяется с trochlea humeri проксимальным концом; его полулунная суставная поверхность, *incisura semilunaris*, обращена вперед и ограничена двумя мышечными отростками: снизу и спереди — венечным, *processus coronoideus*, сзади и сверху — объемистым локтевым, *olecranon*. С латеральной стороны венечного отростка находится небольшая вогнутая суставная поверхность для головки луча — *incisura radialis*; от нее тянется вниз шероховатая линия — *crista m. supinatoris*. Ниже processus coronoideus впереди располагается мышечная шероховатость — *tuberositas ulnae*. Дистальный конец кости — головка, *capitulum ulnae* — закруглен; сторона его, обращенная к лучу, занята суставной поверхностью — *circumferentia articularis ulnae*, составляющей приблизительно половину окружности круга. От медиального края capitulum отходит небольшой отросток — шиловидный, *processus styloideus ulnae*.

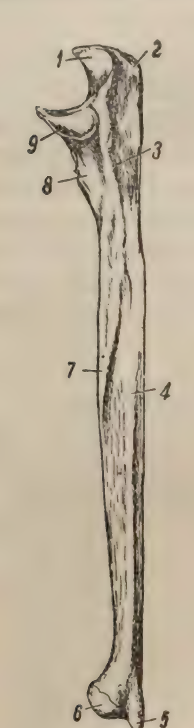


Рис. 85. Локтевая кость (левая) с латеральной стороны.

1 — incisura semilunaris; *2* — olecranon; *3* — crista m. supinatoris; *4* — facies dorsalis; *5* — processus styloideus; *6* — capitulum ulnae; *7* — crista interossea; *8* — tuberositas ulnae; *9* — incisura radialis.

У лучевой кости, r a d i u s, наоборот, нижний (дистальный) конец объемистее, верхний представляет головку, *capitulum radii*; последняя на проксимальной стороне имеет суставную ямку, *fovea capituli radii*, для eminentia capitata humeri. По краю головки идет кругом суставная поверхность для локтевой кости — *circumferentia articularis radii*; ниже головки — шейка луча, *collum radii*, вслед за которой на передней поверхности располагается мышечная шероховатость, *tuberositas radii*. На нижнем конце луча с медиальной стороны находится вогнутая суставная поверхность, *incisura ulnaris radii*, в которую заходит головка ulna. С противоположной стороны идет книзу шиловидный отросток, *processus styloideus radii*. На задней поверхности видно несколько бороздок, отделенных друг от друга шероховатыми выступами; в них проходят сухожилия разгибающих мышц. Дистальная сторона нижнего конца луча занята вогнутой суставной поверхностью, facies articularis carpea radii, которая выступом разделена на 2 части — для os naviculare и для os lunatum.

Скелет кисти, o s s a m a n u s (рис. 86, 87)

К о с т и з а п я с т ь я, o s s a c a r p i

Общий обзор костей запястья был уже сделан (стр. 97); опишем форму отдельных костей и их взаимные отношения (рис. 86, 87). Из всех костей carpus г о р о х о в и д н а я, *os pisiforme*, выделяется по своему происхождению (стр. 97) и положению; она самая маленькая, округлой формы и имеет только одну (в отличие от остальных костей) суставную поверхность, которой сочленяется с ладонной стороной os triquetrum. Выходя из общего уровня костей carpus, она прощупывается под кожей. У остальных 7 (типических) костей запястья можно различать поверхности: ладонную, facies volaris, тыльную, facies dorsalis, проксимальную, дистальную, латеральную (или лучевую) и медиальную (или локтевую). Тыльная и ладонная поверхности костей всегда шероховаты (за исключением os triquetrum) (см. выше). Дистальные и проксимальные стороны заняты суставными площадками. При этом 3 кости первого (проксимального) ряда своими проксимальными поверхностями обращены к предплечью и в целом образуют как бы одну суставную головку эллипсоидной формы.

Дистальные поверхности их сочленяются с проксимальными поверхностями 4 костей второго ряда; последние своими дистальными поверхностями соединяются с основаниями 5 костей metacarpus. Боковые стороны костей carpus также заняты суставными площадками, которые служат для сочленения костей запястья одного и того же ряда между собой. Исключение составляют поверхности, обращенные к свободному краю: латеральная сторона os naviculare и os multangulum majus, медиальная сторона os triquetrum и os hamatum; они шероховаты.

Форма костей carpus очень своеобразна и изучается лучше всего путем непосредственного наблюдения; поэтому здесь будут сообщены только наиболее характерные их отличия.

Ладьевидная кость, *os naviculare* — самая объемистая из костей первого ряда; ее проксимальная поверхность выпукла; латеральный конец кости образует выстоящий волярно бугорок, *tuberculum ossis navicularis*. Полулунная кость, *os lunatum*, имеет вид полулуния; проксимальная ее поверхность выпукла, дистальная вогнута, охватывает вместе с ладьевидной костью головку os capitatum. Трехгранная кость, *os triquetrum*, отличается слабо выпуклой, в виде небольшого эллипса, суставной поверхностью для os pisiforme, расположенной волярно. Большая многоугольная кость, *os multangulum majus*, отличается от других большой седловидной поверхностью, сочленяющейся с основанием os metacarpale I; для нее характерна также расположенная на ладонной поверхности борозда и ограничивающий последнюю с латеральной стороны бугорок, *tuberculum ossis multanguli majoris*. Малая многоугольная кость, *os multangulum minus*, имеет наименьшие размеры из всех костей carpus.[1] Головчатая кость, *os capitatum* — самая большая; ее закругленная головка заходит в углубление, образуемое ладьевидной и полулунной костями. Противоположный конец кости сочленяется с os metacarpale III. Крючковатая кость, *os hamatum*, на волярной поверхности имеет отросток в виде крючка, *hamulus ossis hamati*. Кость похожа на клин, основание которого сочленяется с ossa metacarpalia IV и V, острый край достигает os lunatum.

Кости carpus не лежат в одной плоскости, но в целом образуют свод, выпуклостью обращенный дорзально, вогнутый с ладонной стороны. Это особенно выражено в области дистального ряда, тыльная поверхность костей которого развита значительно сильнее ладонной. Получающаяся на ладонной поверхности борозда, *sulcus carpi*, делается глубже еще потому, что вдоль латерального и медиального края расположены возвышения, *eminentia carpi radialis* и *eminentia carpi ulnaris*; латеральное возвышение образуют tuberculum ossis navicularis и tuberculum ossis multanguli majoris, медиальное — os pisiforme и hamulus ossis hamati.

Кости пясти, ossa metacarpalia

Пясть, *metacarpus* (см. рис. 86, 87), образована 5 длинными костями, счет которым ведется от большого пальца к мизинцу. В каждой различают тело, *corpus*, и два конца: основание, *basis*, и головку, *capitulum*. Тела пястных костей неправильно призматической формы, тоньше концов; поэтому между телами остаются межкостные пространства, *spatia interossea metacarpi*. С ладонной стороны тела вогнуты; приблизительно посредине имеют отверстие, foramen nutritium, ведущее в канал, направленный проксимально. Тыльная поверхность тел уплощена. Основания пястных костей — неправильной формы, проксимальные концы их заняты суставной поверх-

[1] Не считая сесамовидной косточки — os pisiforme.

ностью для костей запястья; у последних 4 ossa metacarpalia есть суставные площадки с боков, которыми они сочленяются друг с другом. На головках — шаровидная суставная поверхность, переходящая больше на ладонную сторону. Пястная кость большого пальца, os metacarpale I, короче и шире остальных; основание имеет типичную седловидную поверхность для сочленения с os multangulum majus; головка волярно продолжается в два выступа. Пястная кость II пальца, os metacarpale II — самая длинная;

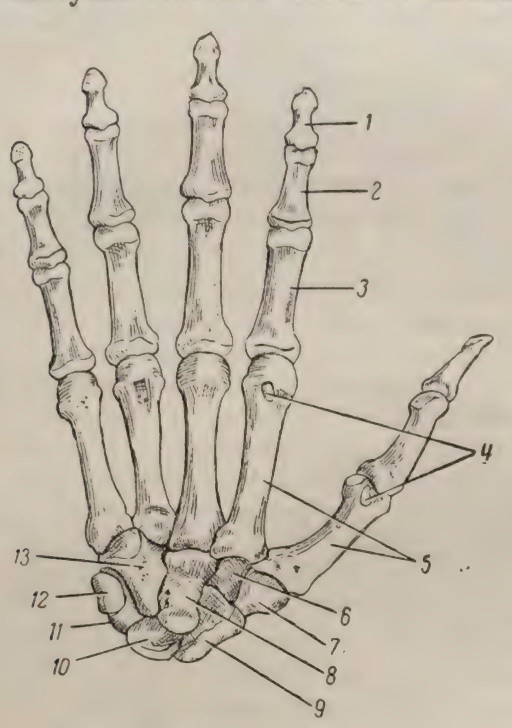


Рис. 86. Скелет правой кисти, ладонная сторона.

1 — phalanx III; 2 — phalanx II; 3 — phalanx I; 4 — ossa sesamoidea; 5 — ossa metacarpalia; 6 — os multangulum minus; 7 — os multangulum majus, 8 — os capitatum; 9 — os naviculare; 10 — os lunatum; 11 — os triquetrum; 12 — os pisiforme; 13 — os hamatum.

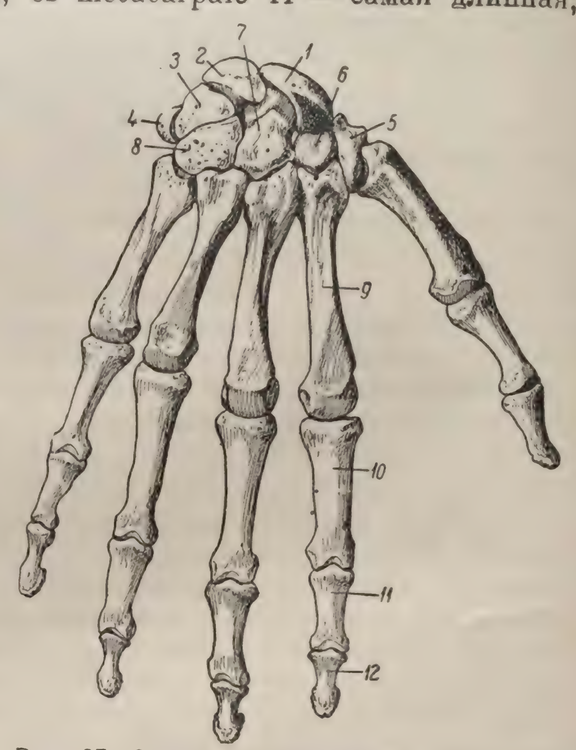


Рис. 87. Скелет правой кисти, дорзальная сторона.

1 — os naviculare; 2 — os lunatum; 3 — os triquetrum; 4 — os pisiforme; 5 — os multangulum majus; 6 — os multangulum minus; 7 — os capitatum; 8 — os hamatum; 9 — os metacarpale; 10 — phalanx I; 11 — phalanx II; 12 — phalanx III.

затем по направлению к V пальцу длина костей постепенно уменьшается. Основания os metacarpale II, III и IV плоские, причем у II оно разделено выемкой на 2 части, у III — оттянуто у латерального края в шиловидный отросток, у V—основание со слабо выраженной седловидной поверхностью, с медиальной стороны — бугорок.

Фаланги пальцев, phalanges digitorum manus

На каждом из 4 пальцев, кроме первого, различается по три фаланги: I фаланга (или основная), *phalanx prima*, II (или средняя), *phalanx secunda*, и III (или концевая, она же ногтевая), *phalanx tertia*. Только большой палец, pollex, имеет две фаланги — основную и концевую (концевая произошла здесь из слияния концевой и средней, как это иногда бывает на мизинце ноги). Основная фаланга — самая длинная, концевая — самая короткая; наиболее длинные фаланги принадлежат среднему пальцу, у I пальца они отличаются шириной. Фаланги, как и ossa metacarpalia, относятся к типу длинных костей, делятся на тело и два конца. Тела основных и средних фаланг с тыльной стороны выпуклы, с ладонной — слабо вогнуты или плоски, здесь вдоль краев идут шероховатые линии. Головка

первых и вторых фаланг имеет цилиндрическую суставную поверхность, с выемкой посередине — блок, *trochlea phalangis*; этому соответствует форма основания средних и концевых фаланг, суставная поверхность которого представляет две ямочки, разделенные посередине гребешком. Основание первых фаланг — просто ямка, соответствующая головке пястной кости. Дистальный отрезок ногтевых фаланг расширен в шероховатость подковообразной формы — *tuberositas unguicularis*. Питательные каналы идут в дистальном направлении.

Сесамовидные кости, ossa sesamoidea

Кроме упомянутой os pisiforme, на кисти имеется несколько сесамовидных косточек меньшей величины: две — с ладонной стороны в суставной капсуле, принадлежащей сочленению пястной кости I пальца с основной фалангой; в соответствующих суставах II и V пальцев иногда бывает по одной косточке; нередко встречается сесамовидная косточка в суставе между основной и концевой фалангами большого пальца.

НИЖНЯЯ КОНЕЧНОСТЬ, EXTREMITAS INFERIOR

Кости пояса

Безымянная кость, os coxae (рис. 88, 89)

Os coxae — парная, неправильной формы, типа плоских, впереди она соединяется по средней линии с другой такой же (*symphysis ossium pubis*), позади сочленяется с крестцом; получается полное костное кольцо — таз. До 16 лет os coxae состоит из 3 отдельных костей — *os ilium*, *os pubis* и *os ischii* (рис. 88), которые затем срастаются и переходят друг в друга без резких границ в области вертлужной впадины — *acetabulum*, в которую входит головка бедра. Это разделение положено в основу описания кости взрослого.

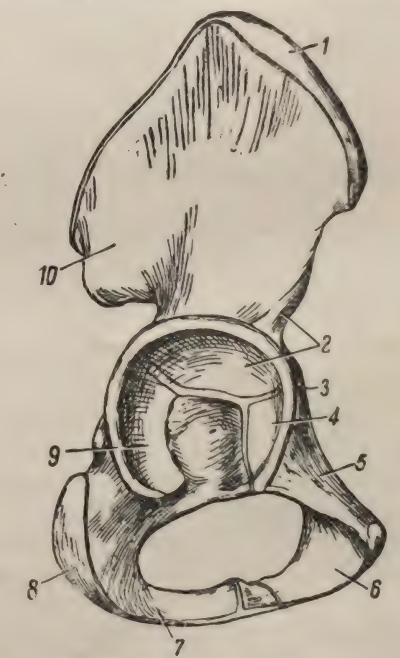


Рис. 88. Тазовая кость (правая) 6-летнего ребенка, латеральная сторона. Видны границы между несросшимися частями кости.

1 — crista iliaca; 2 — corpus ossis ilium; 3 — eminentia iliopectinea; 4 — corpus ossis pubis; 5 — ramus superior ossis pubis; 6 — r. inferior ossis pubis; 7 — r. inferior ossis ischii; 8 — tuber ossis ischii; 9 — corpus ossis ischii; 10 — ala ossis ilium.

Подвздошная кость, *os ilium* (рис. 89), самая объемистая; это — дорзальный отдел os coxae, он состоит из двух главных частей: 1) утолщенного отдела — тела, *corpus ossis ilium*, принимающего участие в образовании acetabulum, и 2) отходящего от него крыла, *ala ossis ilium*. Последнее представляет широкую пластинку, очень тонкую в центре и утолщающуюся к краям. Особенно широк верхний край ее — подвздошный гребень, *crista iliaca*, с тремя параллельными шероховатыми линиями, где прикрепляются брюшные мышцы: *labium internum*, *labium externum* и (между ними) *linea intermedia*. Изогнутый в виде буквы S гребень заканчивается кпереди выступом — *spina iliaca anterior superior*; ниже его лежит отделенная вырезкой *spina iliaca anterior inferior*. Сзади гребень тоже заканчивается

выступом — *spina iliaca posterior superior*; еще ниже — *spina iliaca posterior inferior*, а ниже последнего — большая вырезка, *incisura ischiadica major*, которая заходит уже в область седалищной кости.

На наружной поверхности подвздошной кости, отчасти выпуклой — три шероховатые линии, которые не всегда бывают хорошо выражены. Из них передняя ягодичная, *linea glutaea anterior*, самая длинная, идет дугой от spina iliaca anterior superior к incisura ischiadica major. Задняя — *linea glutaea posterior*, гораздо короче, идет параллельно заднему отделу предыдущей, неподалеку от spina iliaca posterior superior, почти в вертикальном направлении. Третья линия — *linea glutaea inferior*, заметна менее других, проходит ниже передней, над acetabulum; она начинается впереди между spina iliaca anterior superior и spina iliaca anterior inferior и идет почти горизонтально к середине incisura ischiadica major.

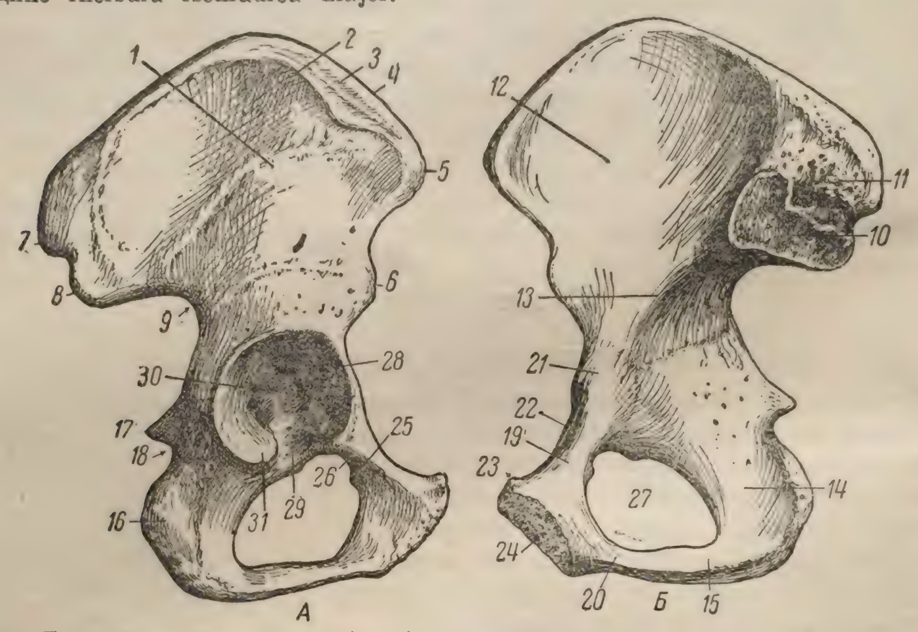


Рис. 89. Тазовая кость (правая). *А* — наружная поверхность; *Б* — внутренняя поверхность.

1 — os ilium; *2* — labium externum cristae iliacae; *3* — linea intermedia; *4* — labium internum; *5* — spina iliaca ant. sup.; *6* — spina iliaca ant. inf.; *7* — spina iliaca post. sup.; *8* — spina iliaca post. inf.; *9* — incisura ischiadica major; *10* — facies articularis; *11* — tuberositas iliaca; *12* — fossa iliaca; *13* — linea arcuata; *14* — ramus superior ossis ischii; *15* — r. inferior ossis ischii; *16* — tuber ossis ischii; *17* — spina ischiadica; *18* — incisura ischiadica minor; *19* — r. superior ossis pubis; *20* — r. inferior ossis pubis; *21* — eminentia iliopectinea; *22* — pecten ossis pubis; *23* — tuberculum pubicum; *24* — facies symphyseos; *25* — crista obturatoria; *26* — sulcus obturatorius; *27* — foramen obturatum; *28, 31* — facies lunata; *29* — incisura acetabuli: *30* — fossa acetabuli.

Бо̀льшая часть внутренней поверхности os ilium гладка и слегка вогнута, это — подвздошная ямка, *fossa iliaca*; снизу она ограничена дугообразной линией, linea arcuata, которая кзади доходит до суставной поверхности с крестцом — *facies auricularis* (по форме напоминает ушную раковину); кзади и кверху от последней расположена бугристость, *tuberositas iliaca*, соединенная связками с такой же поверхностью крестца.

Седалищная кость, *os ischii*, образует в области acetabulum утолщение — *corpus ossis ischii*, которое продолжается в верхнюю ветвь, *ramus superior ossis ischii*, переходящую под углом в нижнюю часть, *ramus inferior*; последняя соединяется с нижней ветвью лонной кости (в этом месте есть легкий перехват), замыкая таким образом снизу отверстие приблизительно овальной формы, значительной величины — запирательное, *foramen obturatum*. Там, где сходятся обе ветви седалищной кости, на последней расположен седалищный бугор, *tuber ischiadicum*. Выше этого бугра — от заднего края os ischii — отходит острый выступ, *spina ischiadica*; последний разделяет две вырезки: нижнюю меньшую, *incisura ischiadica minor*, и верхнюю бо̀льшую, *incisura ischiadica major*.

Лобковая (или лонная) кость, *os pubis*, своей расширенной частью — corpus, образует передний отдел *acetabulum* и, так же как os ischii, делится на две ветви, соединяющиеся между собой под углом: *ramus superior ossis pubis* и *ramus inferior ossis pubis*. В том месте, где лобковая кость срастается с подвздошной, находится небольшое возвышение — *eminentia iliopectinea*. Отсюда тянется по верхней стороне ramus superior ossis pubis острый гребешок, *pecten ossis pubis* (продолжение linea arcuata); впереди он оканчивается лонным бугорком, *tuberculum pubicum*, отстоящим от срединной плоскости приблизительно на 2 см. Там, где верхняя и нижняя ветви лобковой кости переходят друг в друга, в области медиального края, расположена шероховатая поверхность овальной формы, *facies symphyseos*, которая соединяется хрящом с такой же площадкой другой стороны, образуя лонное сращение (симфиз). Вдоль нижней поверхности ramus superior, в направлении изнутри кнаружи, идет широкая запирательная борозда, *sulcus obturatorius*, в которой помещаются одноименные сосуды и нерв.

Вертлужная впадина, *acetabulum*, образована, как сказано выше, тремя костями: вверху (самый объемистый отдел) — подвздошной, внизу — седалищной, впереди (наименее значительная часть) — лобковой; это — ограниченное высоким краем углубление, открытое внизу у foramen obturatum, где имеется вырезка, *incisura acetabuli*. В центральном отделе впадины — шероховатая углубленная поверхность — *fossa acetabuli*, простирающаяся до вырезки. Собственно суставная поверхность (в виде полулуния) занимает периферическую часть впадины — *facies lunata*; у вырезки она прерывается.

Кости свободного отдела конечности

Бедро, femur

Самая большая из длинных костей человеческого тела, делится, как и все они, на тело и два конца (рис. 90). На верхнем конце — головка бедра, *caput femoris*, шаровидной формы (две трети шара) с суставной поверхностью, которая направлена медиально и кверху и имеет ниже середины небольшую шероховатую ямочку, *fovea capitis*.

Головка соединяется с телом довольно длинной шейкой, *collum femoris*; последняя образует с телом угол приблизительно в 130° и спереди назад несколько сдавлена. На границе шейки с телом находятся мышечные бугры: большой вертел, *trochanter major*, расположен латерально и со стороны шейки имеет ямку, *fossa trochanterica*; малый вертел, *trochanter minor*, лежит ниже большого, с медиальной стороны и

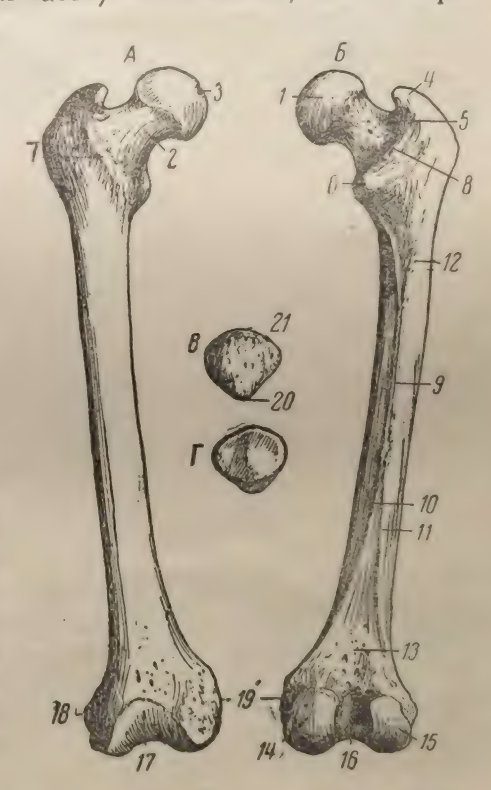


Рис. 90. Бедро (правое). *А* — спереди; *Б* — сзади. Коленная чашка (правая). *В* — спереди; *Г* — сзади.

1 — caput femoris; *2* — collum femoris; *3* — fovea capitis; *4* — trochanter major; *5* — fossa trochanterica; *6* — trochanter minor; *7* — linea trochanterica; *8* — crista trochanterica; *9* — linea aspera; *10* — labium mediale lineae asperae; *11* — labium laterale; *12* — tuberositas glutaea; *13* — planum popliteum; *14* — condylus medialis; *15* — condylus lateralis; *16* — fossa intercondyloidea; *17* — facies patellaris; *18* — epicondylus lateralis; *19* — epicondylus medialis; *20* — apex patellae; *21* — basis patellae.

несколько кзади. Оба вертела спереди соединены шероховатой линией, *linea trochanterica*, сзади — гребнем, *crista trochanterica*. Эти две линии отделяют шейку бедра от тела.

Тело бедренной кости довольно правильной цилиндрической формы, по длине несколько изогнуто (выпуклостью вперед); к нижнему концу оно заметно расширяется. Поверхность тела гладкая, только позади тянется шероховатый гребешок, *linea aspera*, который состоит из двух линий, или губ — *labium mediale* и *labium laterale*. Посредине они почти сливаются друг с другом, вверху и внизу расходятся; при этом labium mediale, вверху поворачивая в медиальную сторону, продолжается у trochanter minor в linea trochanterica; labium laterale направляется более отвесно и ниже большого вертела переходит в разлитую шероховатость, *tuberositas glutaea*. Расходясь книзу, обе губы ограничивают треугольную площадку, *planum popliteum*, расположенную на задней поверхности тела у нижнего конца кости. Около середины тела, вблизи linea aspera или прямо на ней, находится одно большое или несколько меньшей величины отверстий, ведущих в питательные каналы, которые направляются проксимально.

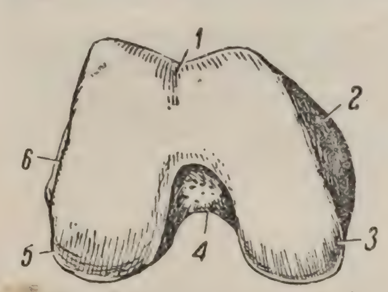


Рис. 91. Бедро (правое), дистальный конец снизу.

1 — facies patellaris; *2* — epicondylus medialis; *3* — condylus medialis; *4* — fossa intercondyloidea; *5* — condylus lateralis; *6* — epicondylus lateralis.

Нижний конец бедра значительно расширен, сочленяется с большеберцовой костью; он разделен на два мыщелка — *condylus medialis* и *condylus lateralis* (рис. 90), между ними углубление — *fossa intercondyloidea*. Мыщелки в сагиттальном направлении сильно выпуклы, внизу и позади заняты суставными поверхностями, которые впереди соединяются дугообразно; получается широкий, сагиттально расположенный жолоб для сочленения с коленной чашкой, *facies patellaris*. Таким образом, сочленовная поверхность нижнего конца бедра в целом имеет форму подковы (рис. 91). Боковые стороны мыщелков шероховаты, здесь небольшие мышечные возвышения, *epicondylus lateralis* et *epicondylus medialis femoris*.

Коленная чашка, p a t e l l a (см. рис. 90)

Коленная чашка — типичная сесамовидная кость, вставленная в сухожилие m. quadriceps femoris. Она уплощена, верхний широкий край ее — *basis*, выдающаяся внизу часть — *apex*. Передняя поверхность шероховата, задняя почти на всем протяжении гладкая и сочленяется с facies patellaris бедра; она пологим гребнем разделяется на две площадки, латеральная несколько шире.

Кости голени, o s s a c r u r i s

Обе кости голени, *tibia* и *fibula* (рис. 92), относятся к числу длинных, в каждой различаются тело и два конца. Последние расширены и ими кости соединяются друг с другом, между телами остается межкостное пространство, *spatium interosseum cruris*. Обе кости имеют одинаковую длину, но fibula гораздо тоньше и стоит ниже, поэтому верхний конец ее не достигает бедра.

Самую массивную часть б о л ь ш е б е р ц о в о й кости, *tibia*, составляет ее верхний конец с двумя мыщелками — *condylus tibiae medialis* и *condylus tibiae lateralis*; каждый наверху имеет слабо вогнутую суставную поверхность для сочленения с condyli femoris; обе поверхности отделены

руг от друга шероховатым возвышением, *eminentia intercondyloidea*, впереди и сзади которого расположено по ямке, fossa intercondyloidea anterior et posterior. Ниже суставных поверхностей — шероховатый край, *margo infraglenoidalis*; под ним, с латеральной стороны и несколько кзади, — небольшая плоская суставная поверхность, сочленяющаяся с верхним концом fibula — *facies articularis fibularis*.

Тело tibia имеет три поверхности — заднюю, медиальную и латеральную; две последние разделены резко выраженным гребнем, *crista anterior*; вверху, близи margo infraglenoidalis, гребень упирается в шероховатый бугор — *tuberositas tibiae*. Латеральный край обращен в сторону fibula, к нему прикрепляется межкостная связка, отсюда его название — *crista interossea*. На задней поверхности tibia вверху — шероховатая линия — подколенная, linea poplitea, спускающаяся в области facies articularis fibularis вниз и медиально; ниже этой линии — большое foramen nutritium, оно ведет в канал, направленный дистально.

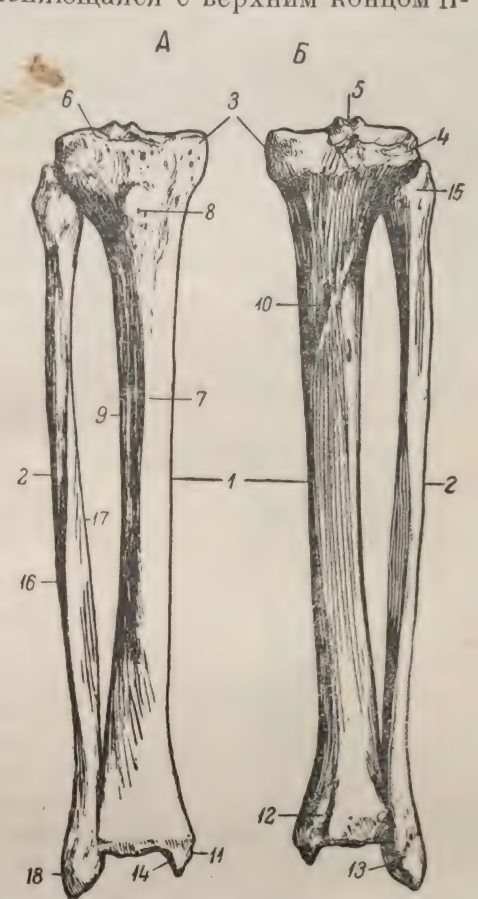


Рис. 92. Большеберцовая и малоберцовая кости (правые). *А* — спереди; *Б* — сзади.

1 — tibia; *2* — fibula; *3* — condylus medialis; *4* — condylus lateralis; *5* — eminentia intercondyloidea; *6* — margo infraglenoidalis; *7* — crista anterior; *8* — tuberositas tibiae; *9* — crista interossea tibiae; *10* — linea poplitea; *11* — malleolus medialis; *12* — sulcus malleolaris med.; *13* — facies articularis malleoli lat.; *14* — facies articularis malleoli med.; *15* — capitulum fibulae; *16* — crista anterior fibulae; *17* — crista interossea fibulae; *18* — malleolus lateralis.

Tibia к нижнему концу снова расширяется (хотя не так значительно, как наверху) и принимает четырехугольные очертания. Здесь можно различить переднюю, заднюю, латеральную и медиальную поверхности; со стороны последней нижний конец оттянут в отросток — внутренняя лодыжка, *malleolus medialis*. На латеральной стороне — вырезка для fibula — *incisura fibularis tibiae*. На задней поверхности, в области лодыжки, проходит сверху вниз широкая борозда — *sulcus malleolaris medialis*. Дистальная сторона нижнего конца кости представляет вогнутую суставную поверхность — *facies articularis inferior tibiae*, почти под прямым углом переходящую в суставную поверхность лодыжки — *facies articularis malleoli medialis*. Обе поверхности сочленяются с talus.

Малоберцовая кость, *fibula*, в сравнении с tibia очень тонка. Верхний конец ее — головка, *capitulum*, равномерно утолщен. Суставная поверхность головки, *facies articularis capituli*, сочленяющаяся с tibia, обращена вверх и медиально, она слабо вогнута.

Тело fibula имеет три края, из них передний, *crista anterior* — самый острый; кроме того, по медиальной стороне идет нерезкий гребешок, *crista interossea*. Выше середины тела, на задней поверхности, — *foramen nutritium* с каналом, имеющим дистальное направление. Нижний конец fibula также утолщен и образует латеральную лодыжку, *malleolus lateralis*; она больше вытянута в вертикальном направлении, чем головка; с медиальной стороны ее — почти плоская суставная поверхность, сочленяющаяся

с talus *facies articularis malleoli lateralis*. Выше этой суставной поверхности — шероховатость, которая связкой соединяется с вырезкой на нижнем конце tibia. По задней поверхности лодыжки идет бороздка — *sulcus malleolaris lateralis.*

Скелет стопы, ossa pedis

Общий обзор костей стопы (рис. 93) сделан выше (стр. 98); при сравнении со скелетом кисти бросается в глаза резкая разница в развитии некоторых гомологичных отделов: в то время как tarsus составляет почти половину длины всей стопы, а пальцы ноги очень коротки, carpus отличается малыми размерами, на долю же пальцев руки приходится не менее половины длины кисти. Далее следует отметить, что стопа соединяется с голенью почти под прямым углом, тогда как кисть лежит в одной плоскости с предплечьем; при этом с последним сочленяются все 3 кости первого ряда carpus, а сустав с голенью образует со стороны tarsus только одна кость — talus.

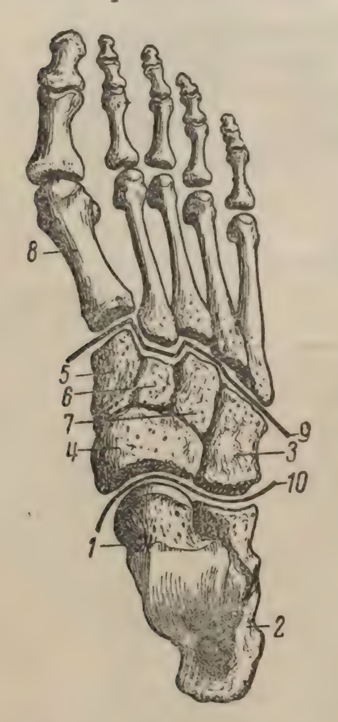


Рис. 93. Кости стопы (правые) сверху.

1 — talus; *2* — calcaneus; *3* — os cuboideum; *4* — os naviculare; *5* — os cuneiforme I; *6* — os cuneiforme II; *7* — os cuneiforme III; *8* — os metatarsale I; *9* — линия лисфранкова сустава; *10* — линия шопарова сустава.

Кости предплюсны, ossa tarsi

При описании костей tarsus различают поверхности: подошвенную (или нижнюю), *facies plantaris*, тыльную (или верхнюю), *facies dorsalis*, проксимальную (или заднюю), дистальную (или переднюю), латеральную и медиальную. Как и на костях carpus, суставные площадки здесь располагаются на проксимальной, дистальной, латеральной и медиальной сторонах. Только у костей первого ряда — talus и calcaneus — суставные поверхности имеются также с тыльной, а у talus и с подошвенной стороны, так как они лежат не в один ряд, а друг над другом; зато у них нет суставных поверхностей на задней стороне. По величине эти две кости являются самыми большими.

Надпяточная, или таранная, кость, *talus* (рис. 94), лежит между голенью и пяточной костью. У нее различают тело, *corpus tali*, и головку, *caput tali*. Тело — наиболее объемистая часть кости, наверху имеет суставную поверхность в виде блока, trochlea, состоящего из трех отделов: более обширного верхнего и двух боковых; верхняя суставная поверхность, *facies articularis superior*, в сагиттальном направлении выпукла, во фронтальном вогнута, она сочленяется с facies articularis inferior tibiae; боковые поверхности почти плоски; из них латеральная, *facies malleolaris lateralis*, значительно больше развита и простирается на латеральный отросток, *processus lateralis tali*; она соответствует суставной площадке на нижнем конце fibula; медиальная, *facies malleolaris medialis*, незначительна и сочленяется с facies articularis malleolaris tibiae. Кзади от trochlea шероховатый отросток, *processus posterior tali*, который бороздой для сухожилия делится на два небольших выступа. По нижней стороне talus идет глубокая борозда, *sulcus tali*, кзади от которой располагается большая вогнутая суставная поверхность, *facies articularis calcanea posterior*, а кпереди, простираясь в область caput tali, находится вторая суставная поверхность для

calcaneus — *facies articularis calcanea anterior*; она меньших размеров и часто делится шероховатой бороздкой на 2 части. Головка talus обращена вперед и несколько медиально; она закруглена и имеет выпуклую суставную поверхность для os naviculare — *facies articularis navicularis*, отделенную от тела перехватом — шейкой, *collum tali*.

П я т о ч н а я кость, *calcaneus* (рис. 95), самая большая из предплюсневых, лежит под таранной костью и вместе с ней составляет задний ряд tarsus. Длинный размер ее идет в направлении вперед и латерально. На calcaneus различают тело, *corpus calcanei*, и выдающийся кзади шероховатый бугор, *tuber calcanei*. На верхней стороне тела расположены две суставные поверхности для talus: кзади — большая выпуклая *facies articularis posterior*, сочленяющаяся с одноименной поверхностью talus; кпереди и медиальнее — *facies articularis anterior*; она слегка вогнута, часто делится

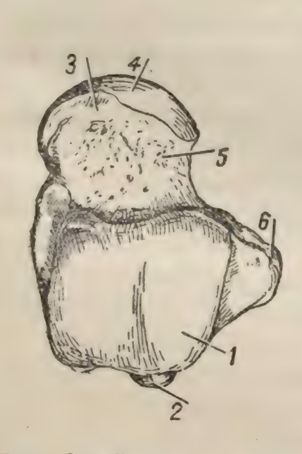


Рис. 94. Таранная кость (правая), сверху.

1 — trochlea tali; 2 — processus posterior; 3 — caput tali; 4 — facies articularis navicularis; 5 — collum tali; 6 — proc. lateralis.

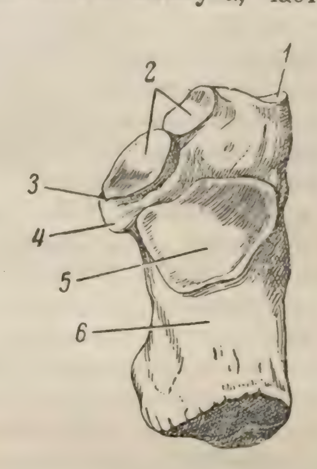


Рис. 95. Пяточная кость (правая), сверху.

1 — facies articularis cuboidea; 2 — facies articularis ant.; 3 — sulcus calcanei; 4 — sustentaculum tali; 5 — facies articularis post.; 6 — corpus calcanei.

бороздой, как и соответствующая ей поверхность talus, на две части. Facies articularis anterior заходит на верхнюю поверхность отростка calcaneus, он называется *sustentaculum tali*, так как поддерживает головку таранной кости. Этот отросток отходит от corpus calcanei в медиальном направлении и на своей нижней поверхности имеет бороздку — *sulcus m. flexoris hallucis longi* — продолжение одноименной борозды на talus. Между упомянутыми суставными поверхностями располагается шероховатая борозда — *sulcus calcanei*; она вместе с sulcus tali образует объемистое углубление — *sinus tarsi*, открывающееся на тыл стопы, ближе к латеральному краю. На латеральной стороне calcaneus нередко находится незначительный отросток — *processus trochlearis*; ниже его проходит борозда для сухожилия — *sulcus m. peronaei longi*. Передняя сторона calcaneus занята седловидной суставной поверхностью для os cuboideum — *facies articularis cuboidea*.

К у б о в и д н а я кость, *os cuboideum*, имеющая весьма отдаленное сходство с кубом, лежит у латерального края стопы впереди calcaneus, между ней и двумя последними костями metatarsus. Латеральная шероховатая сторона ее развита менее медиальной; на последней расположена суставная площадка для os cuneiforme III и другая (кзади от первой) меньших размеров и непостоянная — для os naviculare. На подошвенной стороне — шероховатое возвышение в виде валика — *tuberositas ossis cuboidei*, спереди

которого идет борозда, *sulcus m. peronaei longi*. Передняя поверхность занята двумя фасетками для ossa metatarsalia IV и V, задняя сочленяется с facies articularis cuboidea на calcaneus.

Ладьевидная кость, *os naviculare*, лежит в области медиального края стопы, между talus и тремя клиновидными костями; задней вогнутой поверхностью сочленяется с головкой talus; на передней ее поверхности, слегка выпуклой — три фасетки для сочленения с ossa cuneiformia. У медиального края — шероховатый бугорок, направленный книзу — *tuberositas ossis navicularis*. На латеральной стороне — непостоянная суставная поверхность для os cuboideum.

Три клиновидные кости, *ossa cuneiformia*, лежат кпереди от ладьевидной. Первая сочленяется с основанием os metatarsale I, вторая — с os metatarsale II, третья — с os metatarsale III. Они имеют форму клиньев, острие первой обращено дорзально, у второй и третьей — на подошвенную сторону. Впереди II клиновидной кости (она короче двух остальных) образуется ниша, ограниченная с боков I и III клиновидными; в эту нишу заходит своим основанием os metatarsale II.

I клиновидная кость, *os cuneiforme primum*, самая большая из всех; медиальная сторона ее шероховата, латеральной сочленяется с os cuneiforme II и os metatarsale II. Задняя сторона I клиновидной кости занята вогнутой суставной поверхностью для os naviculare, на передней находится более значительных размеров суставная поверхность для os metatarsale I. II клиновидная кость, *os cuneiforme secundum*, самая маленькая и короткая из трех, наиболее приближается к форме клина. Задней поверхностью сочленяется с os naviculare, передней — с os metatarsale II; на медиальной стороне ее находится суставная поверхность для os cuneiforme I, на латеральной — для os cuneiforme III. III клиновидная кость, *os cuneiforme tertium*, по величине занимает среднее место между I и II; своей задней поверхностью сочленяется с os naviculare, передней — с os metatarsale III. На медиальной стороне ее — суставные поверхности для os cuneiforme II и os metatarsale II, с латеральной стороны — фасетки для os cuboideum.

Кости плюсны, ossa metatarsalia

Плюсна, так же как пясть, состоит из 5 длинных костей (см. рис. 93), отделенных по длине друг от друга промежутками, *spatia interossea metatarsi*. Они представляют такие же различия в величине: *os metatarsale* I короче и толще остальных, *os metatarsale* II — самая длинная. Они тоже разделяются на тело, головку и основание. Головки плюсневых костей у́же, чем пястных, значительно сдавлены с боков. Тела призматической формы, искривлены в сагиттальном направлении, выпуклостью обращены к тылу. Основания сочленяются с костями дистального ряда tarsus и снабжены характерными суставными поверхностями. Головка os metatarsale I с подошвенной стороны разделена выступом на две площадки для сочленения с сесамовидными костями; на проксимальной стороне ее основания — вогнутая поверхность для сочленения с os cuneiforme I. Со стороны подошвы на основании находится бугристость. Основание os metatarsale II, как и у III, напоминает клин, острием обращенный вниз. Основание *os metatarsale* IV приближается к кубу. На основании *os metatarsale* V, с латеральной стороны находится большой мышечный бугор, *tuberositas ossis metatarsalis* V.

Кости tarsus и metatarsus не лежат в одной плоскости, а образуют свод, выпуклостью обращенный кверху, вогнутостью вниз; так как латеральный край стопы стоит ниже, то свод открыт с медиальной стороны. Вследствие этого стопа опирается на землю только некоторыми пунктами

своей нижней поверхности: позади такой точкой опоры является tuber calcanei, впереди — головки плюсневых костей (преимущественно I и V пальцев). Фаланги лишь слегка прикасаются к земле.

Фаланги пальцев стопы, phalanges digitorum pedis

Названия, форма и число фаланг пальцев ноги те же, что и на руке (I палец ноги, *hallux*, также с двумя фалангами); отличаются они, главным образом, величиной: фаланги I пальца толще, чем у I пальца руки; у остальных пальцев они гораздо меньше, чем на руке; очень короткие фаланги, особенно на IV и V пальцах; у последнего средняя и концевая фаланги нередко срастаются. Тело основных фаланг значительно тоньше, чем на руке, и по форме приближается к цилиндру.

Сесамовидные кости, ossa sesamoidea

Кроме сесамовидных косточек, которые находятся на тех же местах, что и на кисти (стр. 107), наблюдаются еще непостоянные косточки в сухожилиях m. peronaeus longus и (редко) m. tibialis posterior.

Эмбриогенез скелета конечностей

Все кости конечностей, за исключением ключицы, развиваются на почве гиалинового хряща. Образование хряща из индифферентной мезенхимы совершается прежде всего в проксимальных отделах конечностей: сначала появляются хрящевые зачатки скелета пояса, затем бедра и плеча и т. д. Отдельные части скелета, постепенно увеличиваясь, приобретают свойственную им форму. Каждая кость имеет определенное число костных точек, которые появляются в известном порядке. Мы рассмотрим развитие отдельных костей (рис. 96—100).

Scapula. Главная точка окостенения появляется в конце 2-го месяца утробной жизни вблизи шейки и отсюда постепенно распространяется в тело лопатки и в ость. На 1-м году в processus coracoideus образуется самостоятельное ядро окостенения, которое прирастает к лопатке на 16—17-м году жизни. Сравнительно поздно (11—18 лет) появляются добавочные точки окостенения (числом до 10): в вершине acromion, в cavitas glenoidalis, в нижнем углу, медиальном крае и др. Добавочные точки прирастают на 18—24-м году.

Clavicula. Окостеневает раньше всех других костей: главная точка появляется (приблизительно посередине зачатка) уже на 6-й неделе. При этом ткань ее, которая предшествует костной, состоит из клеток, представляющих средний тип между зародышевыми соединительнотканными и хрящевыми (предхрящевая ткань). Эти клетки непосредственно превращаются в костные. На 16—18-м году появляется добавочное ядро в грудинном конце, прирастающее на 22—25-м году. Акромиальный конец окостеневает за счет главной точки.

Humerus. Точка окостенения в диафизе появляется на 7—8-й неделе, и у новорожденного хрящевыми остаются только концы. В области верхнего конца образуются три точки: в caput (на 1-м году), tuberculum majus (на 2—3-м году) и tuberculum minus (на 3—4-м году). Нижний конец имеет четыре точки: в eminentia capitata (на 2-м году), epicondylus medialis (на 6—8-м году), trochlea (на 9—10-м году) и epicondylus lateralis (на 12—13-м году). Дистальные (нижние) ядра прирастают на 18—20-м году, проксимальный конец (головка с бугорками) — на 20—22-м году.

Ulna. Диафиз начинает окостеневать на 8-й неделе, capitulum—на 7—8-м году, olecranon—на 8—11-м году. Проксимальный эпифиз прирастает на 16—17-м году, дистальный — на 20-м году и позже.

Radius. Диафиз окостеневает тогда же, когда и ulna; дистальный конец — на 1—2-м году, проксимальный — на 5—6-м году; последний прирастает к диафизу на 17—18-м году, дистальный—на 20-м и позже.

Carpus. Формирование хрящевых ossa carpi начинается со 2-го месяца утробной жизни; в это же время закладывается самостоятельная os centrale, которая вскоре срастается с зачатком os naviculare. У новорожденного все запястье еще хрящевое.

С 1 по 12—14-й год в каждой кости образуется по одной точке в следующем порядке: на 1-м году — в os capitatum и os hamatum, на 3-м — в os triquetrum, на 4-м — в os lunatum, на 5-м — в os naviculare, на 6—7-м — в os multangulum majus и в os multangulum minus и на 8—14-м году — в os pisiforme.

Metacarpus. Диафиз пястных костей окостеневает с начала 3-го месяца утробной жизни. Кроме того, имеется еще одна эпифизарная точка: у пястной кости I пальца в основании, у остальных в головке; добавочная точка появляется большей частью на 2—3-м году, прирастает на 15—20-м году.

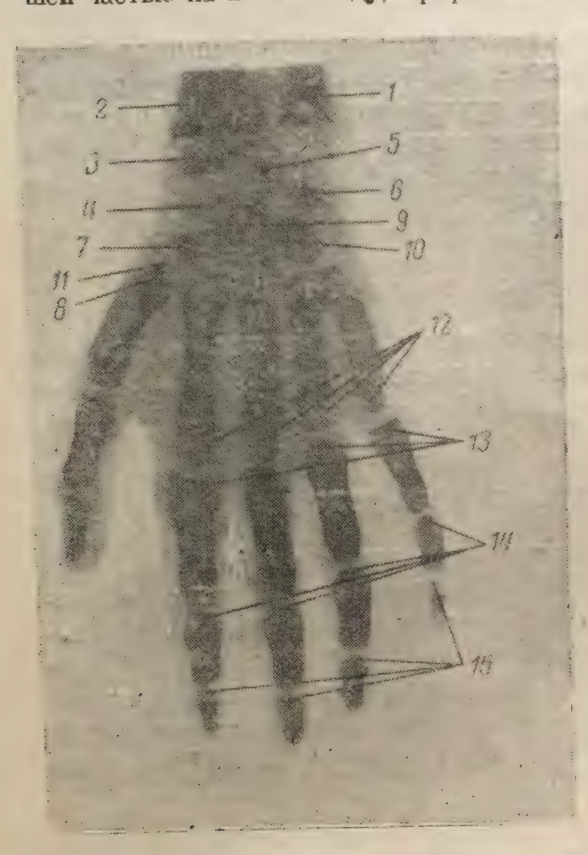


Рис. 96. Рентгенограмма кисти мальчика 6 лет.

1 — диафиз локтевой кости; *2* — диафиз лучевой кости; *3* — эпифиз лучевой кости; *4* — ядро окостенения ладьевидной кости; *5* — полулунная; *6* — трехгранная; *7* — большая многоугольная; *8* — малая многоугольная; *9* — головчатая; *10* — крючковидная; *11* — эпифиз I пястной кости; *12* — эпифизы II—V пястных костей; *13* — эпифизы основных фаланг; *14* — эпифизы средних фаланг; *15* — эпифизы ногтевых фаланг.

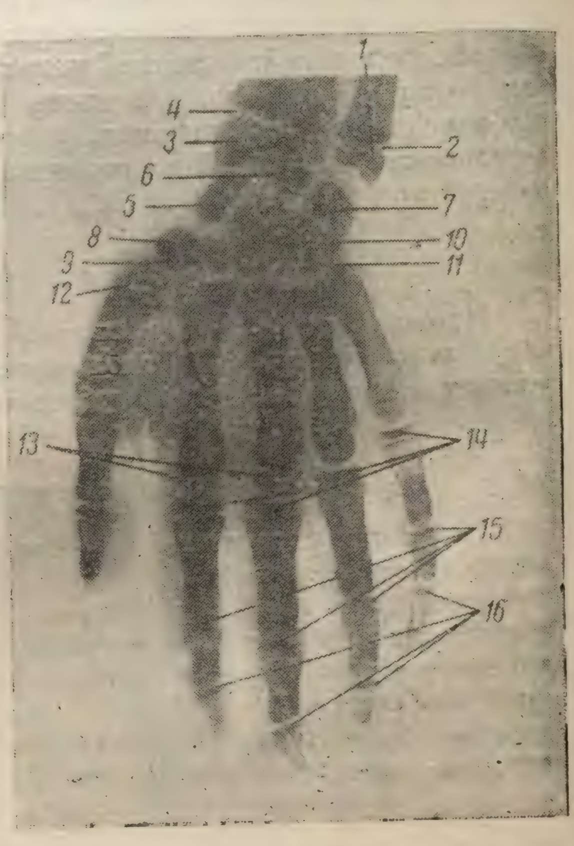


Рис. 97. Рентгенограмма кисти мальчика 9 лет.

1 — эпифиз локтевой кости; *2* — диа-эпифизарный хрящ; *3* — эпифиз лучевой кости; *4* — диа-эпифизарный хрящ; *5* — ладьевидная кость; *6* — полулунная; *7* — трехгранная; *8* — большая многоугольная; *9* — малая многоугольная; *10* — головчатая; *11* — крючковидная; *12* — эпифиз I пястной кости; *13* — эпифизы II—V пястных костей; *14* — эпифизы основных фаланг; *15* — эпифизы средних фаланг; *16* — эпифизы ногтевых фаланг.

Phalanges. Каждая фаланга имеет одну точку окостенения в диафизе и одну в основании; первая появляется раньше всего в концевых фалангах (в середине 2-го месяца утробной жизни), затем в основных (в начале 3-го месяца) и в средних (в конце 3-го месяца).

На 2—3-м году появляется добавочная точка в основании фаланг, на 18—20-м году она срастается с главной точкой. Сесамовидные косточки I пальца получают точки окостенения в возрасте 12—16 лет.

Os coxae. Безыменная кость имеет три главные точки окостенения: одна появляется в os ilium на 6-м месяце внутриутробной жизни, другая — в os ischii на 4-м, третья — в os pubis на 5-м месяце. У новорожденного все три части разделены в области acetabulum прослойками хряща; кроме того, из хряща состоят почти целиком нижние ветви седалищной и лонной костей, crista iliaca, tuber ischiadicum и другие выступы. К 8-му году окостеневают нижние ветви os pubis и os ischii, обе кости сливаются в одну os ischiopubicum; в области acetabulum три части os coxae соединяются на 14—16-м году. На 12—19-м году появляются добавочные точки в области acetabulum, facies auricularis, facies symphyseos, spina iliaca anterior inferior, crista

iliaca, tuber ischiadicum, spina ischiadica, tuberculum pubicum, eminentia iliopectinea. Эти точки соединяются с главной массой кости на 20—25-м году.

F e m u r. Костная точка в диафизе появляется на 7-й неделе внутриутробной жизни, в нижнем эпифизе — незадолго до рождения. На 1-м году окостеневает головка бедра, на 3—4-м году — trochanter major, на 9—14-м — trochanter minor. Прирастание эпифизов идет в обратном порядке: на 17—18-м году прирастают оба вертела, на 19-м — головка и на 20—24-м году — дистальный конец.

P a t e l l a. Точки окостенения появляются на 3—5-м году, к 6—7 годам они сливаются.

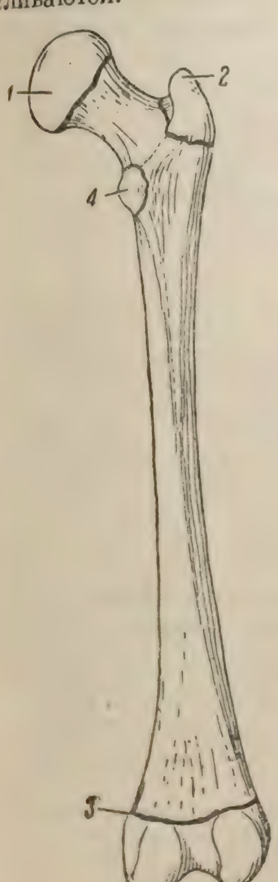


Рис. 98. Развитие бедра.

1 — caput femoris; 2 — trochanter major; 3 — дистальный эпифиз; 4 — trochanter minor.

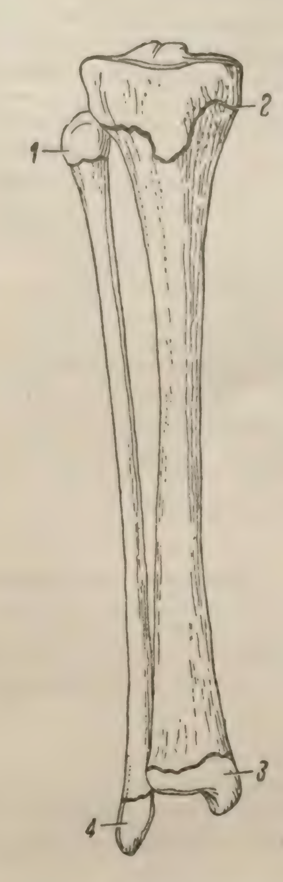


Рис. 99. Развитие костей голени.

1 — проксимальный эпифиз fibula; 2 — проксимальный эпифиз tibia; 3 — дистальный эпифиз tibia; 4 — дистальный эпифиз fibula.

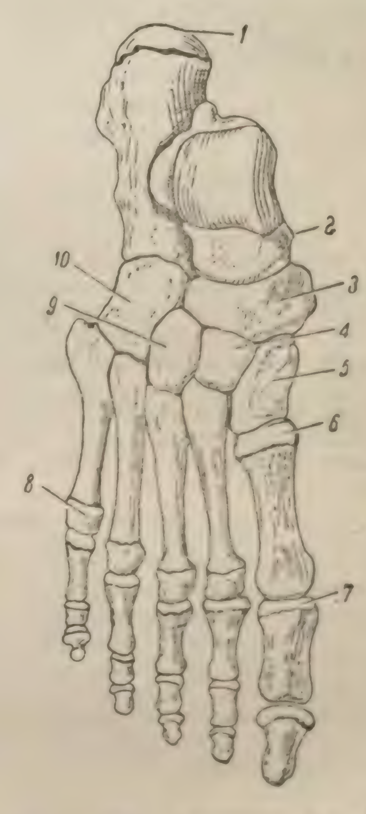


Рис. 100. Развитие костей стопы.

1 — tuber calcanei; 2 — talus; 3 — os naviculare; 4 — os cuneiforme II; 5 — os cuneiforme I; 6 — os metatarsale I; 7 — phalanx I; 8 — os metatarsale V; 9 — os cuneiforme III; 10 — os cuboideum.

T i b i a. Точка окостенения в диафизе появляется у зародыша на 7—8-й неделе, в верхнем эпифизе — перед рождением или вскоре после него, в нижнем эпифизе — на 2-м году жизни. Нижний эпифиз прирастает на 16—19-м году, верхний — на 19—24-м году.

F i b u l a. Точка окостенения в диафизе появляется на 8-й неделе, в нижнем эпифизе — на 2-м году, в верхнем — на 3—5-м году. Нижний эпифиз прирастает на 20—22-м году, верхний — на 22—24-м году.

T a r s u s. Каждая из костей предплюсны имеет по одной точке окостенения в таком порядке: в calcaneus — на 6-м месяце внутриутробной жизни, talus — на 7—8-м месяце, cuboideum — на 9-м месяце, os cuneiforme III — на 1-м году жизни, os cuneiforme I — на 2—4-м, os cuneiforme II — на 3—4-м, os naviculare — на 4—5-м году. В calcaneus есть еще добавочные точки окостенения в tuber, которые появляются на 7—9-м году и прирастают на 12—15-м году.

M e t a t a r s u s и p h a l a n g e s стопы развиваются, как соответствующие кости верхней конечности, с той лишь разницей, что процесс окостенения здесь заканчивается несколько позже. Кроме того, точки окостенения в диафизах концевых фаланг появляются тогда же, когда и в плюсневых костях (в начале 3-го месяца).

Аномалии

Scapula. Incisura scapulae слабо выражена или превращается в отверстие. В редких случаях acromion отделяется на всю жизнь от spina scapulae прослойкой хряща; processus coracoideus — в виде отдельной кости.

Clavicula. На месте tuberositas costalis и tuberositas coracoidea может быть гладкая поверхность (покрыта хрящом). Весьма сильным вариациям подвержена степень кривизны ключицы.

Humerus. Тонкая костная пластинка, отделяющая fossa coronoidea от fossa olecrani, нередко продырявлена сквозным отверстием. Над epicondylus medialis бывает отросток — processus supracondyloideus, различной длины, загнутый книзу в виде крючка. Конец его соединяется с epicondylus medialis связкой, последняя может окостенеть; в таком случае получается отверстие — foramen supracondyloideum humeri (норма для многих млекопитающих); через него идет n. medianus.

Ossa antebrachii. Одна из костей (чаще radius) может совершенно отсутствовать. Olecranon иногда на всю жизнь отделен прослойкой хряща.

Ossa manus. Из многочисленных аномалий костей запястья особый морфологический интерес представляет присутствие отдельной os centrale (стр. 100 и 115) — несомненно, аномалия атавистическая.

Os coxae. Fossa iliaca в центре иногда предырявлена. В тех пунктах, где к кости прикрепляются связки и мышцы, развиваются отростки различной длины (например у spina iliaca anterior superior). В редких случаях отсутствует соединение между нижними ветвями седалищной и лонной костей.

Femur. На месте tuberositas glutaea развивается более или менее резкий бугор — trochanter tertius (норма для некоторых млекопитающих).

Ossa pedis. Из аномалий предплюсны чаще встречаются следующие: processus trochlearis calcanei бывает очень сильно развит; tuberculum laterale processus posterioris tali отделяется в виде самостоятельной кости — os trigonum tali; os cuneiforme I разделяется на две. Кроме указанных, бывают и другие добавочные кости tarsus.

На стопе, как и на кисти, наблюдаются сравнительно нередко добавочные пальцы. Многопалость (полидактилия) изучается с давних пор, и в настоящее время по этому вопросу имеется значительный материал. Встречаются субъекты с лишними пальцами на одной из конечностей, на двух, трех, четырех. Более частая аномалия — VI палец на одной руке. Обычно добавочный палец располагается со стороны мизинца *(postminimus)* или со стороны большого пальца *(praepollex*, seu *praehallux)*, реже — между нормальными пятью пальцами. Гораздо реже встречается 7 пальцев и более (наблюдали по 10 пальцев на всех четырех конечностях). Добавочные пальцы могут достигать различной степени развития: от ничтожного придатка, состоящего только из мягких частей, до вполне сформированного органа, скелет которого образуют три фаланги обычного типа и os metacarpi (metatarsi). Иногда увеличивается и число костей tarsus.

Согласно атавистической теории (Дарвин), это явление относится к числу аномалий регрессивного характера: предки человека имели в норме большее количество пальцев, из которых осталось затем только 5, остальные постепенно редуцировались и развиваются лишь в виде исключения. Это подтверждается находкой у человека и у различных животных ряда хрящевых и костных элементов скелета, которые встречаются у латерального и медиального края стопы и кисти и представляют рудименты добавочных пальцев. В числе аномалий стопы (и кисти) можно упомянуть еще случай, когда I палец имеет столько же фаланг (три), как и остальные; это указывает на то, что он действительно состоял раньше из трех фаланг, затем концевая и средняя срослись в одну.

ОТДЕЛ ВТОРОЙ

УЧЕНИЕ О СОЕДИНЕНИЯХ КОСТЕЙ МЕЖДУ СОБОЙ (SYNDESMOLOGIA)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Кости человеческого тела соединяются посредством плотной волокнистой соединительной ткани, эластической ткани и хряща.

Физические свойства названных образований таковы: плотная волокнистая (фиброзная) ткань отличается значительной гибкостью, известной прочностью, упругость ее невелика; эластическая ткань несравненно более упруга, но не так прочна; в гиалиновом хряще гармонично сочетаются прочность и упругость; соединительнотканный хрящ стоит в этом отношении ближе к фиброзной ткани.

Все соединения костей можно разделить на две группы; в первой расположенная между костями связующая ткань представляет сплошную прослойку; это — непрерывные соединения, большей частью очень мало подвижные или неподвижные — синартроз, *synarthrosis*. Вторую группу составляют более или менее подвижные соединения, иначе сочленения, или суставы — диартроз, *diarthrosis*; здесь в ткани, соединяющей кости, имеется полость, непрерывность связи между костями нарушается. У низших позвоночных (например селахий) распространены почти исключительно малоподвижные соединения, у высших — преимущественно суставы; последние произошли из непрерывных соединений, которые филогенетически представляют более ранние образования и дифференцировались в высшую форму (какой, несомненно, являются суставы) под влиянием работы мышц. Некоторые кости, например позвонки, связаны с соседними костями несколькими совершенно различными видами соединений: суставы, синхондрозы, синдесмозы.

НЕПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ

Синартрозы, смотря по материалу, бывают двух видов: *syndesmosis* и *synchondrosis*; в первом случае края или поверхности костей соединяются фиброзной тканью, во втором — кости связаны между собой хрящом. В большинстве синдесмозов связующая ткань состоит из пучков клейдающих волокон и переходит без резкой границы в надкостницу. Примеры: связки между остистыми отростками позвонков, между диафизами костей предплечья, костей голени. Гораздо реже встречаются связки из эластической ткани, отличающиеся упругостью и желтоватым цветом, например *ligamenta flava* — между дугами позвонков. Особый вид синдесмоза представляют швы, *suturae*: кости соединяются своими краями посредством очень тонкого слоя фиброзной ткани (рис. 101, *Б*). Швы, отличаясь чрезвычайной прочностью, составляют исключительную особенность костей черепа (стр. 80, 93) и способствуют росту костей путем аппозиции

костной ткани по краям их. В этом отношении можно провести известную параллель между швами и прослойками эпифизарных хрящей в длинных костях.

Синхондрозы (рис. 101, *В*). Кости соединяются гиалиновым (например I ребро с грудиной) или соединительнотканным хрящом (межпозвоночные хрящи между телами позвонков). В юности синхондрозы весьма распространены в человеческом теле: сюда можно отнести прослойки хряща между диафизом и эпифизами длинных костей, между тремя частями грудины, между крестцовыми позвонками и т. д. С возрастом такие временные синхондрозы исчезают: хрящ заменяется костной тканью. То же самое происходит с соединительной тканью швов черепа при их окостенении. Таким образом, синхондрозы и синдесмозы могут переходить в костные соединения — *synostosis*.

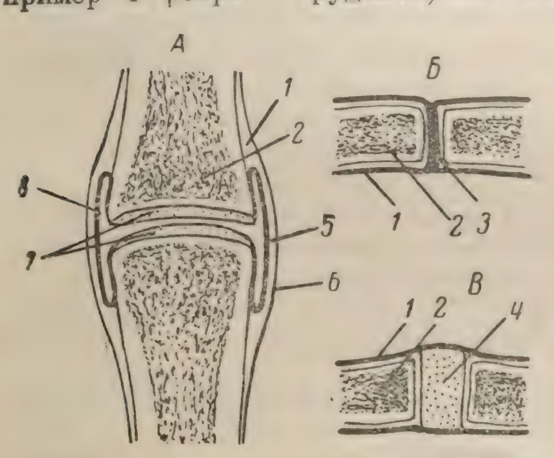


Рис. 101. Типы соединений костей (схемы). *А* — сустав; *Б* — синдесмоз; *В* — синхондроз.

1 — надкостница; *2* — кость; *3* — фиброзная ткань; *4* — хрящ; *5* — синовиальная оболочка; *6* — фиброзный слой капсулы; *7* — суставной хрящ; *8* — полость сустава.

Переходной формой между непрерывными соединениями (synarthrosis) и сочленениями (diarthrosis) является полусустав: здесь, в толще хряща, соединяющего кости — щелевидное пространство — зачаток суставной полости (например symphysis ossium pubis).

ПРЕРЫВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ — СУСТАВЫ

Суставы, иначе сочленения (*diarthrosis, articulatio*), — наиболее дифференцированный вид соединения костей; их суставные поверхности, *facies articulares*, покрыты хрящом, *cartilago articularis*, и окружены фиброзной суставной капсулой, *capsula articularis* (рис. 101, *А*). Последняя герметически замыкает ограниченное суставными поверхностями щелевидное пространство — полость сустава, *cavum articulare*, содержащую незначительное количество синовиальной жидкости, *synovia*. Хрящ, покрывающий суставные поверхности, как правило, гиалиновый (лишь очень редко, например в суставе нижней челюсти, он соединительнотканный), в глубоких слоях пропитан солями извести и очень прочно связан с костью; свободная поверхность его отличается гладкостью. Повторяя в общих чертах форму суставной поверхности костей, хрящ располагается сравнительно тонким слоем (в среднем от 0,5 до 2 мм). Суставной хрящ сглаживает неровности и шероховатости суставных поверхностей, придавая им более соответствующую друг другу форму (конгруентность); в силу своей эластичности умеряет толчки и сотрясения.

Суставная капсула, *capsula articularis*, оболочка из соединительной ткани, начинающаяся у самого края суставной поверхности или несколько отступя от него. Толщина капсулы весьма различна: в некоторых суставах она очень тонка, в других достигает значительной толщины; даже в одном и том же суставе редко бывает на всем протяжении совершенно одинакова. Точно так же варьирует степень ее натяжения: капсула одних суставов туго натянута, других — свободна и образует складки.

В капсуле всякого сустава различают два слоя — фиброзный, *stratum fibrosum*, и синовиальный (иначе — синовиальная оболочка), *stratum synoviale*. Первый (наружный) толще и гораздо прочнее; как показывает его название, он состоит из фиброзной, т. е. плотной волокнистой соединительной ткани; обыкновенно в поверхностных слоях преобладает продольный (от одной кости к другой) ход пучков, в глубоких — по преимуществу круговое направление их. В некоторых местах фиброзный слой истончается почти до полного исчезновения и остающаяся здесь синовиальная оболочка обыкновенно образует при этом выпячивания наружу (см. ниже о синовиальных выворотах). С другой стороны, фиброзный слой имеет иногда местные утолщения — с в я з к и, *ligamenta*; такого рода связки обыкновенно являются частью капсулы, составляя вместе с ней одно неразрывное целое; отделить их друг от друга можно лишь искусственным путем. Реже встречаются более или менее обособленные связки (например ligamentum collaterale fibulare коленного сустава). Форма, равно как толщина связок, весьма различны, смотря по особенностям сустава. Вообще следует сказать, что и здесь анатомические отношения находятся в полном соответствии с функцией органа: в малоподвижных сочленениях фиброзный слой капсулы отличается толщиной и напряженностью, в подвижных он тонок и слабо натянут. Связки, развиваясь в определенных местах капсулы, повышают в зависимости от характера и величины движений прочность сустава; при этом некоторые связки играют роль тормозов.

В некоторых случаях сухожилия мышц теснейшим образом срастаются с капсулой, усиливая фиброзный слой ее. Там, где это происходит, собственную ткань капсулы трудно отличить от волокон сухожилия; иногда последнее переходит в ту или другую связку данного сустава, так что связка является продолжением сухожилия. Со связками, входящими в состав капсулы, не надо смешивать так называемые ложные связки — местные утолщения фасций. Они не имеют прямого отношения к суставам и нередко соединяют между собой части одной и той же кости (таковы собственные связки лопатки).

Соединенная тесно с фиброзным слоем синовиальная оболочка гораздо тоньше и нежнее его, построена из рыхлой соединительной ткани; в последней залегает богатая сеть капилляров, проходит много эластических волокон, а слой, обращенный в полость сустава, содержит большое число неподвижных соединительнотканных клеток, которые по форме и расположению напоминают эпителий. Образуя внутренний слой капсулы, синовиальная оболочка переходит также на поверхности костей, которые обращены в полость сустава, но не покрыты хрящом,[1] и оканчивается только у его края. Если внутри сустава имеются связки (см. ниже) или через полость его проходит сухожилие, то и они облечены тонким синовиальным покровом. На внутренней поверхности синовиальной оболочки, особенно у прикрепления капсулы к костям, располагаются тонкие, часто едва видимые невооруженным глазом отростки — синовиальные в о р с и н к и, *villi synoviales*.

Внутренняя поверхность синовиальной оболочки в нормальном ее состоянии всегда увлажнена благодаря присутствию с и н о в и и, *synovia*, являющейся продуктом синовиальной оболочки и обыкновенно содержащей элементы последней в стадии распада. Синовия представляет тягучую прозрачную жидкость желтоватого цвета, которая, смазывая внутреннюю поверхность капсулы, синовиальных выворотов и самые суставные поверхности, делает их скользкими и в значительной степени уменьшает трение между ними при движениях в суставе. Количество синовиальной жидкости в полости сустава в норме незначительно.

---

[1] Как уже было сказано, капсула может начинаться довольно далеко от края суставной поверхности (например в локтевом, коленном суставах).

Суставная полость, *cavum articulare,* при нормальных отношениях не представляет свободного пространства, но имеет вид щели, занятой тонким слоем синовии и ограниченной суставными поверхностями и синовиальной оболочкой. Форма и величина ее различны, в зависимости от характера суставных поверхностей и расположения капсулы. Таким образом, суставные концы костей, смазанные синовиальной жидкостью, находятся постоянно в непосредственном соприкосновении, удерживаемые в этом положении связочным аппаратом, напряжением мышц и атмосферным давлением.

Кроме описанных здесь образований, в некоторых суставах встречаются еще синовиальные и жировые складки, суставная губа, внутрисуставные связки и хрящи, сесамовидные кости; их следует рассматривать как вспомогательные аппараты суставов.

Синовиальные складки, *plicae synoviales,* заключают в себе рыхлую соединительную ткань и кровеносные сосуды; в них может накопляться жировая ткань, вследствие чего получаются жировые складки, *plicae adiposae,* достигающие иногда значительной величины (например в коленном суставе). Они выполняют пространства, остающиеся свободными в случае несоответствия суставных поверхностей друг другу.

Во многих суставах синовиальная оболочка в определенных местах образует различных размеров выпячивания наружу, полость которых сообщается с полостью сочленения — синовиальные вывороты, или сумки, *eversiones,* seu *bursae synoviales*; стенка их состоит из stratum synoviale; фиброзный слой капсулы здесь почти совершенно отсутствует. Синовиальные сумки располагаются между сухожилиями мышц и поверхностью костей, мимо которых те проходят.

Суставная губа, *labrum glenoidale,* по строению — фиброзный хрящ, располагается в виде кольца по краю вогнутых суставных поверхностей (в тазобедренном, плечевом суставе), благодаря чему последние делаются обширнее и глубже; своим основанием она прикреплена к кости, непосредственно переходя в суставной хрящ, заостренный же край ее свободен или соединяется с капсулой.

Внутрисуставные связки, *ligamenta intraarticularia,* — редкое явление (см. коленный сустав), лежат внутри сустава, направляясь от одной кости к другой; они состоят из фиброзной ткани, покрыты синовиальной оболочкой.

Межсуставные (или внутрисуставные) **хрящи,** *fibrocartilagines interarticulares (menisci et disci articulares).* Это — пластинки различной формы из фиброзного хряща, располагающиеся между суставными поверхностями костей. Край мениска сращен с суставной капсулой. В центре он имеет отверстие или может быть сплошным (диск); в последнем случае получается сустав с разделенной полостью (например челюстной сустав). Функция менисков весьма разнообразна: они умеряют действие толчков и сотрясений, делают более конгруентной форму суставных поверхностей, содействуют разнообразию движений в суставе. [1]

Сесамовидные кости, *ossa sesamoidea,* заключены в капсулу, одной своей поверхностью (она покрыта гиалиновым хрящом) обращены в полость сустава. Самая большая сесамовидная кость принадлежит коленному сочленению — коленная чашка, patella.

Форма суставных поверхностей обусловливается функцией сустава, следовательно, генетически стоит в прямой зависимости от работы мышц. Так как в этом отношении условия были не везде одинаковы,

---

[1] Различают еще так называемые костные мениски — части скелета (короткие кости), расположенные между одновременно функционирующими суставами, сами же по себе неподвижные (к ним мышцы не прикрепляются). Примеры — таранная кость, первый ряд костей запястья.

то и получились сочленения различной формы. В общем можно принять, что в каждом суставе сочленовная поверхность одной кости представляет как бы отпечаток другой. При этом чаще одна поверхность выпукла — суставная головка, *caput articulare*, другая вогнута — суставная ямка, *fossa articularis*. Однако полного соответствия (congruentio) между поверхностями нет ни в одном суставе (большей частью головка сильнее изогнута, чем принадлежащая ей впадина). В то же время суставные поверхности не бывают одинаковой величины (только амфиартрозы составляют из этого исключение), а именно — выпуклая поверхность всегда обширнее вогнутой.

В большинстве случаев в образовании сочленений принимают участие две кости, из которых одна дает суставную ямку, другая — головку. Реже встречаются суставы, имеющие больше чем две кости. При этом суставная головка (или суставная ямка, или та и другая одновременно) образована несколькими костями, которые, будучи крепко соединены друг с другом, представляют в механическом отношении одно целое. П р и м е р ы: сустав между предплечьем и кистью, сустав между первым и вторым рядами костей запястья.

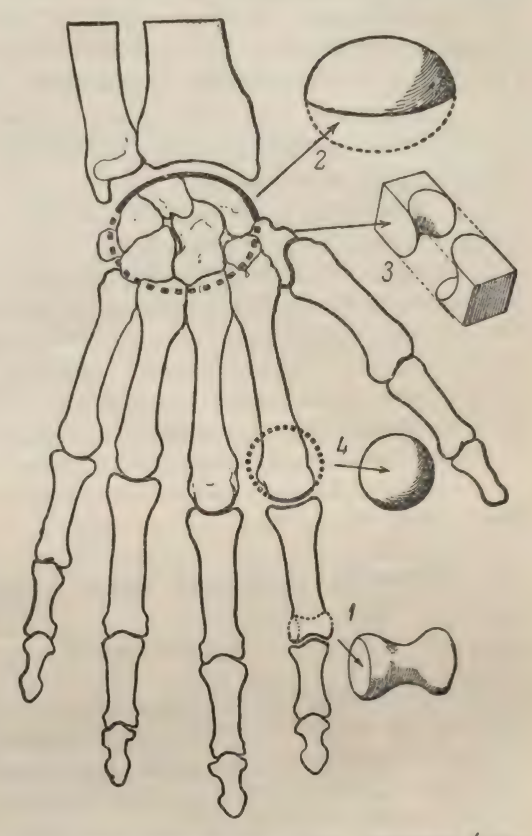


Рис. 102. Различные типы суставов (схема).

1 — блоковидный; 2 — эллипсоидный; 3 — седловидный; 4 — шаровидный.

Facies articulares можно рассматривать как поверхности тел вращения, возникающие путем поворотов прямой или кривой линии (о б р а з у ю щ а я) вокруг расположенной в той же плоскости о с и в р а щ е н и я. Мы разберем здесь следующие случаи (рис. 102):

1) образующая — половина окружности круга, ось вращения — диаметр данного круга, тело вращения — ш а р;

2) образующая — половина эллипса, ось вращения — длинная ось эллипса, тело вращения — э л л и п с о и д; если ось вращения расположена с выпуклой стороны дугообразной образующей, то получается с е д л о в и д н а я поверхность;

3) образующая — прямая линия, параллельная оси; тело вращения — ц и л и н д р.

Цилиндрическая поверхность может получиться вращением образующей вокруг одной оси, эллипсоидная и седловидная — вращением вокруг двух взаимно перпендикулярных линий; шаровидная поверхность получается вращением образующей вокруг любого из диаметров данного круга.

В соответствии с этим различаются суставы с цилиндрической поверхностью (о д н о о с н ы е), эллипсоидной, седловидной (д в у о с н ы е) и шаровидной (м н о г о о с н ы е). Число и положение осей (см. ниже) определяют характер движений в данном суставе. Следует добавить, что формы суставных поверхностей никогда не бывают тождественны с названными геометрическими телами, они только сходны с ними в большей или

меньшей степени. Далее, некоторые суставы являются смешанными, т. е. они представляют комбинацию различных поверхностей, например цилиндрической и шаровидной. Форма сустава, число и направление осей определяют характер движений в данном суставе. Различаются следующие виды движений:

1) движение вокруг горизонтальной фронтальной оси — сгибание (уменьшение угла между сочленяющимися костями), *flexio*, и разгибание (увеличение угла), *extensio*;

2) движение вокруг горизонтальной сагиттальной оси — приведение (приближение к срединной плоскости), *adductio*, и отведение (удаление от срединной плоскости), *abductio*;

3) периферическое, или коническое, движение, *circumductio*, когда свободный конец кости описывает круг, а вся кость — поверхность конуса;

4) вращательное движение, *rotatio*, когда кость вращается вокруг своей собственной оси.

Размах (амплитуда) движений зависит прежде всего от разницы в протяженности суставных поверхностей: чем она больше, тем движения обширнее. В среднем амплитуда движений равняется разности суставных поверхностей, однако здесь имеют значение и другие моменты. Так, движения могут быть ограничены тормозами, роль которых играют некоторые связки (пястнофаланговые суставы), мускулы, костные выступы (лучезапястный сустав), соседние сочленения (сустав между плечевой и лучевой костями).

Рассмотрим отдельные виды суставов, встречающиеся в человеческом теле (рис. 102).

Суставы с одной осью движения — цилиндрические

Блоковидный сустав, *ginglymus*

Суставная головка представляет отрезок цилиндрической поверхности, на другой кости имеется соответственной формы суставная впадина. Горизонтальная ось движения проходит через суставную головку, пересекая под прямым углом длинный размер кости. Вокруг нее происходит сгибание и разгибание. Всякие боковые движения исключаются благодаря наличию на вогнутой суставной поверхности гребешка, которому на выпуклой соответствует бороздка; получается блок, *trochlea*. Боковые связки, *ligamenta collateralia* (утолщения суставной капсулы), сгибательно-разгибательным движениям не препятствуют. Спереди и сзади капсула тонка и свободна. Пример: межфаланговые сочленения конечностей.

Винтообразный сустав, *articulatio cochlearis*

Представляет разновидность гинглима; в нем блоковидная выемка (и соответствующий ей гребешок) расположена не в одной плоскости, а образует винтовой ход. Пример: локтевой сустав.

Вращательный сустав, *articulatio trochoidea*

Суставные поверхности находятся сбоку, единственная ось движения направлена приблизительно параллельно длиннику кости. Вокруг этой оси кость вращается в ту и другую стороны. Примеры: сустав между локтевой и лучевой костью — ось проходит по длине предплечья, через головки луча и локтевой кости; сочленение между I и II шейными позвонками — ось движения совпадает с осью зубовидного отростка (см. рис. 109).

Суставы с двумя осями движения

Эллипсоидный (яйцевидный) сустав, *articulatio ellipsoidea*

Суставная головка по форме приближается к отрезку эллипсоида, суставная впадина ей соответствует. Имеются две перпендикулярные друг другу оси, вокруг которых возможны сгибание и разгибание, приведение и отведение. Кроме того, эллипсоидному суставу свойственно периферическое движение. Капсула свободна. П р и м е р: сустав между черепом и I шейным позвонком.

Седловидный сустав, *articulatio sellaris*

По характеру движений и свойствам капсулы сходен с только что описанным, отличается от него формой суставных поверхностей: как показывает название, они седловидны, т. е. каждая из двух сочленяющихся костей имеет поверхность в одном направлении вогнутую, в другом (перпендикулярном первому) выпуклую; при этом выпуклость одной кости соответствует вогнутости другой. Таким образом, та и другая кости одновременно представляют и головку и впадину. П р и м е р: сустав между пястной костью I пальца руки и большой многоугольной костью запястья.

Суставы с тремя (или многими) осями движения

Шаровидный сустав, *arthrodia*

Суставная головка представляет отрезок шара. Ей соответствует суставная впадина, имеющая, однако, значительно меньшие размеры, так что головка охватывается не более чем на треть своей окружности. Движения возможны вокруг трех взаимно перпендикулярных осей, которые перекрещиваются друг с другом в центральном пункте головки. Так как таких линий можно провести сколько угодно, то и число осей движения бесконечно, почему шаровидный сустав называется еще многоосным. Капсула очень обширна, не напряжена, добавочные связки отсутствуют, поэтому шаровидный сустав наиболее свободен; в нем возможны движения во всех направлениях: сгибание, разгибание, приведение, отведение, периферические и вращательные. П р и м е р: сустав между лопаткой и плечевой костью (рис. 119).

Особую разновидность шаровидного сочленения представляет о р е х о в и д н ы й сустав, *enarthrosis*; он отличается тем, что суставная ямка сравнительно глубока и, дополненная суставной губой, охватывает головку более чем на половину ее окружности, поэтому движения разнообразны, как в arthrodia, но в значительной степени ограничены. П р и м е р: сустав между безымянной костью и бедром (рис. 133).

Плоский сустав, *amphiarthrosis*

Эти сочленения называют, в отличие от всех остальных, плоскими, так как суставные поверхности очень мало изогнуты; их рассматривают как отрезок шара с очень большим радиусом. Из-за ничтожной кривизны суставных поверхностей, взаимного соответствия их размеров, а также благодаря туго натянутой и прочной суставной капсуле, амфиартрозам свойственны весьма малые движения, которые сводятся к ничтожной ротации и легкому скольжению одной суставной поверхности по другой; поэтому амфиартрозы называются малоподвижными или полуподвижными суставами. П р и м е р ы: суставы между костями плюсны и предплюсны, пясти и запястья (за исключением сустава I пальца руки).

Комбинированные суставы

Эти суставы, анатомически совершенно обособленные, физиологически образуют одну систему, движения совершаются в них только одновременно. Примеры: 1) дистальное и проксимальное сочленения между лучевой и локтевой костями, 2) парные суставы между позвонками, 3) парный сустав нижней челюсти, 4) сустав головки и бугорка ребра.

О РАЗВИТИИ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ КОСТЯМИ

Факты эмбриогенеза подтверждают высказанное выше положение, что суставы произошли из непрерывных соединений: у зародыша человека в известном периоде его развития все зачатки скелета еще непрерывно связаны между собой прослойками мезенхимы большей или меньшей толщины. Дальнейшая судьба этих прослоек различна, смотря по тому, какого типа соединение развивается; если происходит синартроз, то мезенхима превращается в фиброзную ткань (syndesmosis) или хрящ (synchondrosis); если же развивается сустав, то она в главной своей массе рассасывается. Появляющаяся при этом щель есть зачаток суставной полости (первые следы ее наблюдаются у человеческого зародыша уже в конце 2-го месяца); из периферических частей мезенхимы образуются два слоя капсулы сустава с добавочными связками (если они в данном случае имеются). Внутрисуставные хрящи и внутрисуставные связки также дифференцируются из мезенхимы. Постепенно формируется у зародыша суставная капсула, суставные концы костей приобретают характерные очертания. Процесс этот продолжается, хотя и не так заметно, в течение постэмбриональной жизни; однако в основных чертах форма суставов определяется уже у зародыша.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ТУЛОВИЩА

СОЕДИНЕНИЯ МЕЖДУ ПОЗВОНКАМИ

Между отдельными позвонками имеются соединения, которые связывают: 1) их тела, 2) дуги и 3) отростки.

1. Поверхности тел двух смежных позвонков, обращенные друг к другу, соединяются межпозвоночным хрящом, *fibrocartilago intervertebralis* (рис. 103, 104); он отсутствует только между I и II шейными позвонками, но имеется между V поясничным и I крестцовым, так что общее число этих хрящей в позвоночнике взрослого равняется 23. Форма межпозвоночного хряща в поперечном разрезе точно соответствует форме тел позвонков, которые он соединяет; толщина его меньше всего в средней грудной области (приблизительно 2 мм); выше и ниже она постепенно нарастает, достигая максимума (до 10 мм) у нижних поясничных позвонков. Кроме того, толщина неодинакова и в различных пунктах одного и того же хрящевого диска: хрящи грудных позвонков значительно тоньше в своей передней части, у шейных и поясничных, наоборот, они тоньше позади. Общая высота всех хрящей составляет приблизительно четверть длины всего позвоночного столба (не считая крестцовой кости и копчика). По строению позвоночные хрящи относятся к соединительнотканным; каждый состоит из двух частей, переходящих постепенно друг в друга: снаружи располагается прочное волокнистое кольцо, *annulus fibrosus*, состоящее из концентрических пластинок, пучки волокон которых идут косо (притом в слоях, находящихся рядом — по противоположным направлениям); студенистое ядро, *nucleus pulposus*, занимает центральное положение, вещество его заключает в себе остатки редуцированной chorda dorsalis

и обладает известной эластичностью. В своих слоях, ближайших к телам позвонков, fibrocartilago intervertebralis переходит в тонкую пластинку гиалинового хряща. Межпозвоночные хрящи прочно соединяют тела позвонков между собой; вместе с тем они допускают

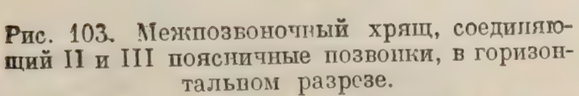


Рис. 103. Межпозвоночный хрящ, соединяющий II и III поясничные позвонки, в горизонтальном разрезе.

1 — processus spinosus; 2 — lig. flavum; 3 — articulatio intervertebralis; 4 — proc. transversus; 5 — anulus fibrosus; 6 — lig. longitudinale ant.; 7 — nucleus pulposus; 8 — lig. longitudinale post.

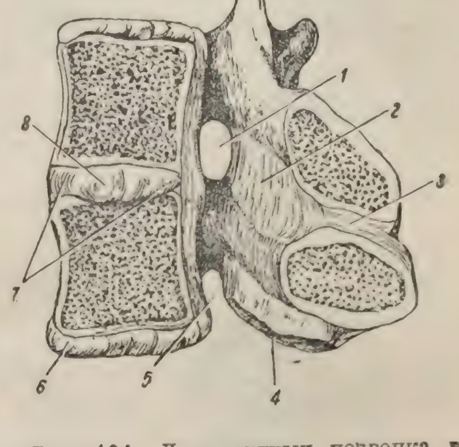


Рис. 104. Два грудных позвонка в срединном распиле.

1 — foramen intervertebrale; 2 — lig. flavum; 3 — lig. interspinale; 4 — lig. flavum; 5 — incisura vertebralis inf.; 6 — fibrocartilago intervertebralis; 7 — annulus fibrosus; 8 — nucleus pulposus.

известную подвижность и играют роль эластических подушек.

2. От нижнего края и внутренней поверхности дуги каждого (начиная с II шейного) вышележащего позвонка к верхнему краю и наружной поверхности дуги нижележащего идут прочные желтые связки, *ligamenta flava*, цвет которых обусловлен преобладанием в них эластической ткани. Они выполняют промежутки между дугами (рис. 105), оставляя свободными лишь межпозвоночные отверстия и незначительную щель позади, по срединной линии; направление их волокон приближается к вертикальному.

3. *Processus articulares inferiores* каждого истинного позвонка сочленяются с *processus articulares superiores* нижележащего, образуя парные межпозвоночные сочленения, *articulationes intervertebrales*; суставные поверхности их покрыты гиалиновым хрящом, по свободному краю которого прикрепляются суставные капсулы, наиболее свободные у шейных позвонков, наименее — у поясничных. Капсулы укреплены слабыми

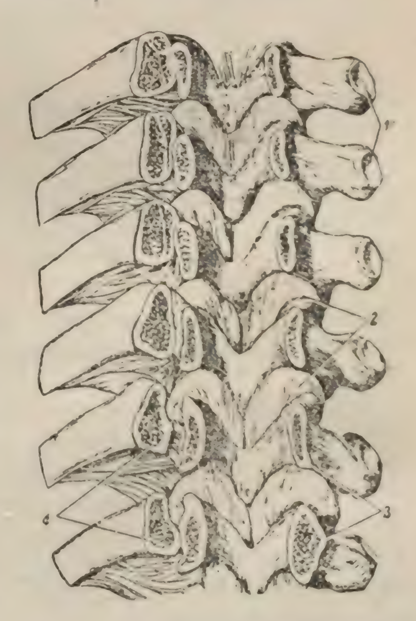


Рис. 105. Фронтальный распил позвоночника (грудной отдел) через позвоночный канал; представлена дорзальная половина с передней стороны.

1 — foveae costales transversales; 2 — lig. flava; 3 — arcus vertebrae (в распиле); 4 — costae.

пучками фиброзной ткани. По характеру и величине движений описываемые суставы относятся к амфиартрозам.

4. Связки между поперечными отростками, *ligamenta intertransversaria* (рис. 106, 107), соединяют их в области верхушек, представляют немногочисленные фиброзные пучки более или менее вертикального направления. Связки между остистыми отростками смежных позвонков, *ligamenta interspinalia* (рис. 106), содержат некоторое количество эластических волокон, сильнее развиты в поясничной области. Эти связки переходят в *ligamentum supraspinale*, восходящую по вершинам остистых отростков в форме

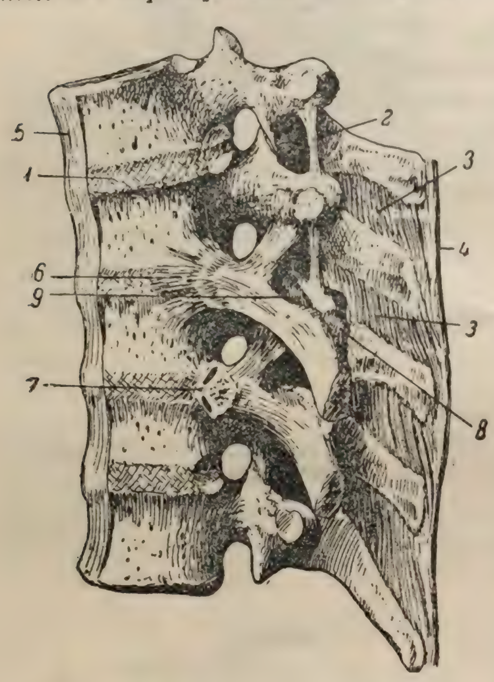


Рис. 106. Пять грудных позвонков с их соединениями (сбоку).

1 — fibrocartilago intervertebralis; 2 — lig. intertransversarium; 3— lig. interspinale; 4—lig. supraspinale; 5 — lig. longitudinale ant.; 6 — lig. capituli costae radiatum; 7 — lig. capituli costae interarticulare; 8 — lig. tuberculi costae; 9 — lig. colli costae.

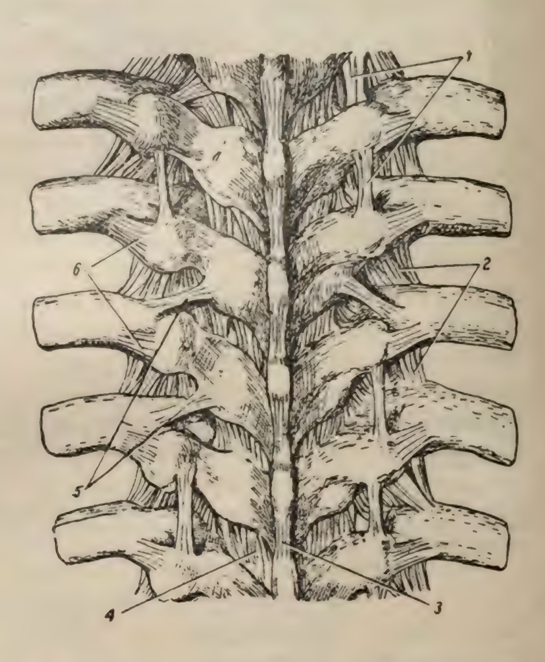


Рис. 107. Связки позвоночника (грудной отдел). Задние концы ребер сохранены.

1 — lig. intertransversaria; 2 — lig. costotransversaria ant.; 3 — lig. supraspinalia; 4 — lig. flavum; 5—lig. costotransversaria post.; 6 — lig. tuberculi costae.

непрерывного шнурка (рис. 106). На шее ligamentum supraspinale продолжается в выйную связку, *ligamentum nuchae*, которая тянется от остистого отростка vertebra cervicalis VII до protuberantia occipitalis externa, прикрепляется вдоль всей crista occipitalis externa и получает добавочные крепкие пучки от processus spinosi I—VI шейных позвонков. Ligamentum nuchae построена преимущественно из эластических волокон и достигает мощного развития у четвероногих, особенно тех, которые держат на весу тяжелую голову (например у быка). У человека является рудиментарным образованием и вместе с прочими связками мышечных отростков позвонков, перечисленными выше, относится к категории межмышечных перегородок, *septa intermuscularia*.

Вдоль всего позвоночника простираются (рис. 106) следующие связки.

1. Передняя продольная связка, *ligamentum longitudinale anterius*, спускается от основной части затылочной кости и tuberculum anterius atlantis по передней поверхности тел позвонков и межпозвоночных хрящей, соединяясь с теми и другими при помощи фиброзных пучков, прочно срастается с надкостницей. Достигает vertebra sacralis I.

2. Задняя продольная связка, *ligamentum longitudinale posterius*, идет по задней поверхности тел позвонков (внутри позвоночного канала), начиная с II шейного, и заканчивается в canalis sacralis. Она уже передней и теснее соединена с межпозвоночными хрящами, образуя на уровне каждого из них расширение, с телами позвонков связана рыхло, отделена от них венозными сплетениями.

Пояснично-крестцовое соединение

V поясничный позвонок соединяется с крестцовой костью по тому же типу, как все истинные позвонки друг с другом: те же короткие и длинные связки, парный амфиартроз между суставными отростками и межпозвоночный хрящ; последний в передней своей части значительно толще, чем позади.

Крестцово-копчиковое соединение

Соединение крестца с копчиком можно рассматривать как видоизмененный связочный аппарат свободных позвонков. *Synchondrosis sacrococcygea* между телами V крестцового и I копчикового позвонка образован хрящом типа fibrocartilago intervertebralis с той лишь разницей, что внутри него в большинстве случаев имеется маленькая полость. Cornua sacralia и cornua coccygea связаны парным синдесмозом — *ligamentum sacrococcygeum articulare*, который соответствует суставам между истинными позвонками. От нижнего конца crista sacralis lateralis к рудименту поперечного отростка vertebra coccygea I идет парная связка — *ligamentum sacrococcygeum laterale* (гомолог ligamenta intertransversaria); она так же, как ligamentum sacrococcygeum articulare и synchondrosis sacrococcygea, очень часто окостеневает. *Ligamentum sacrococcygeum anterius* состоит из двух перекрещивающихся пучков и представляет продолжение ligamentum longitudinale anterius.

Ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale идет от краев hiatus canalis sacralis, почти совершенно замыкая это отверстие, вниз на заднюю поверхность копчика, соответствует ligamentum supraspinale и ligamenta flava. Сквозь щель, разделяющую посредине ligamentum sacrococcygeum posterius superficiale в ее нижней части, можно видеть тонкую *ligamentum sacrococcygeum posterius profundum*, которая лежит на задней поверхности тел vertebra sacralis V и vertebra coccygea I; она гомологична ligamentum longitudinale posterius.

Соединения I и II шейных позвонков между собой и с черепом (рис 108, 109)

Соседство с черепом привело к изменению формы первых двух шейных позвонков; они приобрели подвижность, которая резко отличает их от всех остальных; здесь сформировалось несколько диартрозов и сложный связочный аппарат.

1. *Articulatio atlantooccipitalis* комбинируется из двух суставов, которые образуют condyli occipitales и foveae articulares superiores atlantis. Имеет свободные суставные капсулы, относится к числу эллипсоидных, следовательно, обладает двумя взаимно перпендикулярными осями движения. Вокруг главной оси, идущей справа налево, совершаются кивательные движения головы в виде сгибания вперед и назад, в целом около 45°. Вокруг сагиттальной оси совершаются движения меньшего размера в форме отведения и приведения головы по отношению к срединной плоскости. Возможно периферическое движение.

2. *Articulatio atlantoepistrophica* слагается из трех анатомически обособленных сочленений: два образуются между facies articulares inferiores atlantis и facies articulares superiores epistrophei, третье — между dens epistrophei и fovea articularis dentis на атланте. В целом это — вращательный сустав с единственной осью движения, которая проходит вертикально зубовидный отросток; вокруг нее поворачивается атлант (вместе с черепом) направо и налево, в каждую сторону приблизительно на 40°.

Перечисленные сочленения имеют, кроме принадлежащих им суставных капсул, еще дополнительный связочный аппарат. Мы его здесь опишем.

Ligamenta alaria — две прочные связки, расходящиеся от вершины dens epistrophei латерально и немного вверх к медиальным сторонам condyli occipitales.

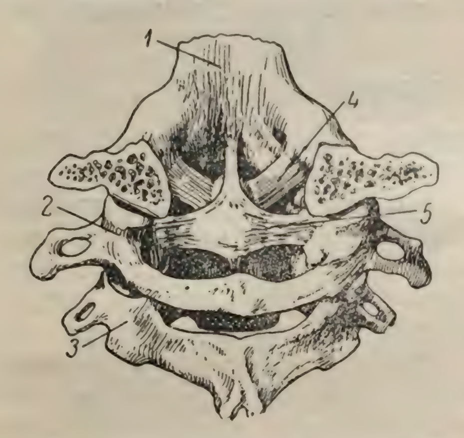


Рис. 108. Связки I и II шейных позвонков и затылочной кости (сзади). Foramen occipitale magnum вскрыто.

1 — os occipitale (clivus); 2 — atlas; 3 — epistropheus; 4 — lig. alare; 5 — lig. transversum atlantis.

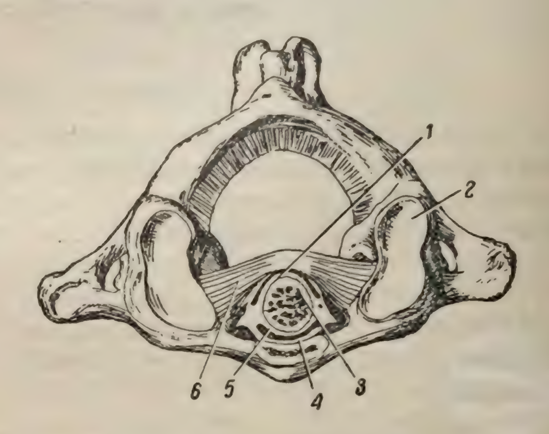


Рис. 109. Соединение I шейного позвонка с зубовидным отростком II в горизонтальном распиле (вид сверху).

1 — facies articularis post. dentis; 2 — fovea articularis sup. atlantis; 3 — dens epistrophei; 4 — fovea dentis; 5 — facies articularis ant. dentis; 6 — lig. transversum atlantis.

Ligamentum apicis dentis — тонкий пучок, едва ли имеющий механическое значение, идет в срединной плоскости от верхнего пункта dens к переднему краю foramen occipitale magnum.

Ligamentum transversum atlantis — очень прочная связка, перекинутая между медиальными краями massae laterales atlantis. Она располагается кзади от dens, задерживая его движения назад — по направлению к спинному мозгу, и образует вместе с facies articularis posterior dentis небольшую суставную полость.[1] От центральной, слегка расширенной части поперечной связки направляется вверх и вниз по узкому отростку: *crus superius*, идя позади от ligamentum apicis dentis, прикрепляется к краю os occipitale; *crus inferius* оканчивается на задней поверхности тела epistropheus. Эти два пучка вместе с ligamentum transversum составляют крестообразную связку, *ligamentum cruciatum atlantis*.

Membrana tectoria покрывает сзади все названные связки. Она широка, довольно прочна и идет от clivus по телу epistropheus, продолжаясь вниз в ligamentum longitudinale posterius позвоночника.

Membrana atlantooccipitalis anterior идет от передней дуги атланта к нижней поверхности тела затылочной кости, посередине срастается с верхним концом ligamentum longitudinale anterius. *Membrana atlantooccipitalis posterior* соединяет arcus posterior atlantis с задним краем затылочного

[1] При вращении атланта около зубовидного отростка она играет известную роль.

отверстия и представляет видоизменение ligamenta flava. Эти перепонки закрывают широкие щели между atlas и os occipitale. Сходное образование находится также между задней дугой атланта и arcus epistrophei.

Описанные сочленения делают возможными движения черепа по всем направлениям: комбинация эллипсоидного сустава с вращательным дает в результате три оси движения; получается как бы шаровидный сустав, притом весьма прочный, так как его укрепляют прочные связки: ligamenta alaria и ligamentum transversum atlantis.

ПОЗВОНОЧНЫЙ СТОЛБ (рис. 110—113)

Позвоночный столб, *columna vertebralis*, составляется из всех истинных позвонков, крестца, копчика и межпозвоночных хрящей со связочным аппаратом. Его функциональное значение чрезвычайно велико: он поддерживает голову, служит гибкой осью туловища, принимает участие в образовании стенок грудной и брюшной полостей и таза. Кривизны позвоночника составляют характерную особенность человека: они возникли в связи с вертикальным положением его тела. В *canalis vertebralis* помещается спинной мозг, его оболочки и сосуды. Рассматриваемый спереди позвоночник наиболее широк у крестца, кверху постепенно суживается до уровня V грудного позвонка; отсюда поперечник позвоночника начинает нарастать до области нижних шейных позвонков, затем вновь суживается. Расширение позвоночника в верхней грудной области объясняется тем, что здесь фиксируется верхняя конечность.

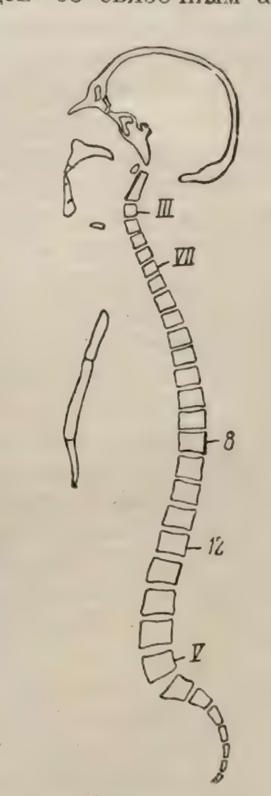


Рис. 110. Контуры костей на срединном распиле тела (цифры обозначают тела позвонков).

III — vertebra cervical. III; *VII* — vert. cervical. VII; *8* — vert. thoracalis VIII; *12* — vert. thoracalis XII; *V* — vert. lumbalis V.

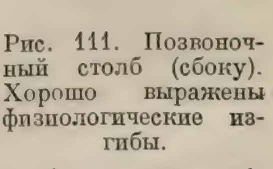


Рис. 111. Позвоночный столб (сбоку). Хорошо выражены физиологические изгибы.

1 — foramina intervertebralia; *2* — promontorium.

При изучении позвоночного столба сзади отмечаются две борозды, *sulci dorsales*; посредине они отделены друг от друга гребнем из остистых отростков, с боков ограничены возвышениями, образованными поперечными отростками.

Смотря на позвоночник сбоку, мы видим 23 пары межпозвоночных отверстий, *foramina intervertebralia*, которые служат для выхода спинномозговых нервов из позвоночного канала; из них нижние — самые широкие, верхние — наиболее узкие. На срединном распиле можно видеть, что са-

гиттальные размеры тел позвонков увеличиваются в направлении сверху вниз; на таком же препарате хорошо изучать нормальные кривизны позвоночника в передне-заднем направлении: физиологический лордоз, *lordosis* — изгиб, обращенный выпуклостью кпереди, физиологический кифоз, *kyphosis*, — изгиб выпуклостью кзади.[1] Различают: лордозы — шейный и поясничный, кифозы — грудной и крестцовый (после резкого выступа на месте соединения V поясничного позвонка с I крестцовым — *promontorium*). Все эти кривизны у живого бывают хорошо выражены при выпрямленном положении тела взрослого (военная осанка), причем перпендикуляр, опущенный из tuberculum anterius atlantis, пересекает тела VI шейного, IX грудного и III крестцового позвонков и выходит через верхушку копчика. При вялой осанке (опущенная голова, согнутая грудь) шейный и поясничный лордозы более или менее выпрямляются, грудной кифоз увеличивается. Последний особенно выражен в преклонном возрасте (старческий горб). При отягощении позвоночника (ношение тяжестей) кривизны делаются резче, при горизонтальном положении туловища они несколько распрямляются, разница в длине позвоночника у человека в лежачем и вертикальном положениях (особенно после продолжительного постельного режима) может достигать 2 см. Состояние здоровья субъекта влияет на его осанку; многие патологические процессы в той или иной степени ухудшают осанку.

Описанные изгибы у новорожденного едва намечены (сравнительно лучше выражен грудной изгиб), что напоминает отношения у четвероногих, у которых promontorium отсутствует и весь позвоночник имеет вид свода (вентральная вогнутость). Лишь постепенно, после того как ребенок начал ходить, позвоночник, под влиянием работы мышц, действия силы тяжести и натяжения ligamentum iliofemorale (см. ниже — описание тазобедренного сустава) приобретает конфигурацию, отличающую человека от животных.

Длина позвоночника мужчины равняется приблизительно 73 см, причем на шейный отдел приходится 13 см, на грудной — 30 см, на поясничный — 18 см и на крестцово-копчиковый — 12 см. Позвоночник женщины имеет длину в среднем 69 см. В старческом возрасте наблюдается укорочение позвоночника (до 7 см). В общем длина позвоночного столба составляет около $^2/_5$ всей длины тела. В позвоночнике имеются различные виды соединений: суставы, синхондрозы, синдесмозы; получается прочный, книзу расширяющийся стержень, обладающий достаточной подвижностью: движения между отдельными позвонками, сами по себе ничтожные, суммируясь, дают в итоге значительные экскурсии.

Возможны следующие движения позвоночного столба: 1) вокруг фронтальной оси — сгибание и разгибание (первое — гораздо значительнее), наиболее свободные из всех движений позвоночника; 2) вокруг сагиттальной оси — сгибание в сторону (иначе — отведение позвоночника от срединной плоскости); 3) вокруг вертикальной оси — повороты; 4) пружинное движение, при котором изменяют свою величину кривизны позвоночника (например при прыжках). Большей подвижностью отличаются верхний поясничный и шейный отделы; это обстоятельство в связи со специальным дифференцированием I и II шейных позвонков (articulatio atlantooccipitalis, articulatio atlantoepistrophica) дает возможность голове совершать самые разнообразные и достаточно обширные экскурсии.

Межпозвоночные хрящи уменьшают толчки и сотрясения, образуют

---

[1] С нормальными изгибами позвоночника не надо смешивать выраженные в более или менее резкой степени патологические искривления его, которые развиваются вследствие различных болезненных процессов: кривобокость (сколиоз) и горбы.

соединения прочные, но вместе с тем достаточно эластичные, допускающие движения во все стороны. Величина движений значительнее в том отделе позвоночника, где хрящи толще. Суставы позвонков ограничивают эту всестороннюю гибкость и, умеряя движения, направляют их известным образом, смотря по тому, какова форма и положение сочленовных отростков в данной области. Ligamenta flava (также ligamenta interspinalia, ligamentum supraspinale и ligamentum longitudinale posterius) напрягаются при усиленном сгибании позвоночника вперед и благодаря своей эластичности несколько способствуют выпрямлению его. Ligamentum longitudinale anterius противостоит чрезмерному разгибанию (сгибанию назад). Ligamenta intertransversaria играют ту же роль при боковых движениях позвоночника.

Позвоночник взрослого в рентгеновском изображении [1] (рис. 112, 113)

Тело позвонка на задней рентгенограмме приблизительно четырехугольное или (у поясничных позвонков) напоминает форму катушки с узким перехватом — «талией».

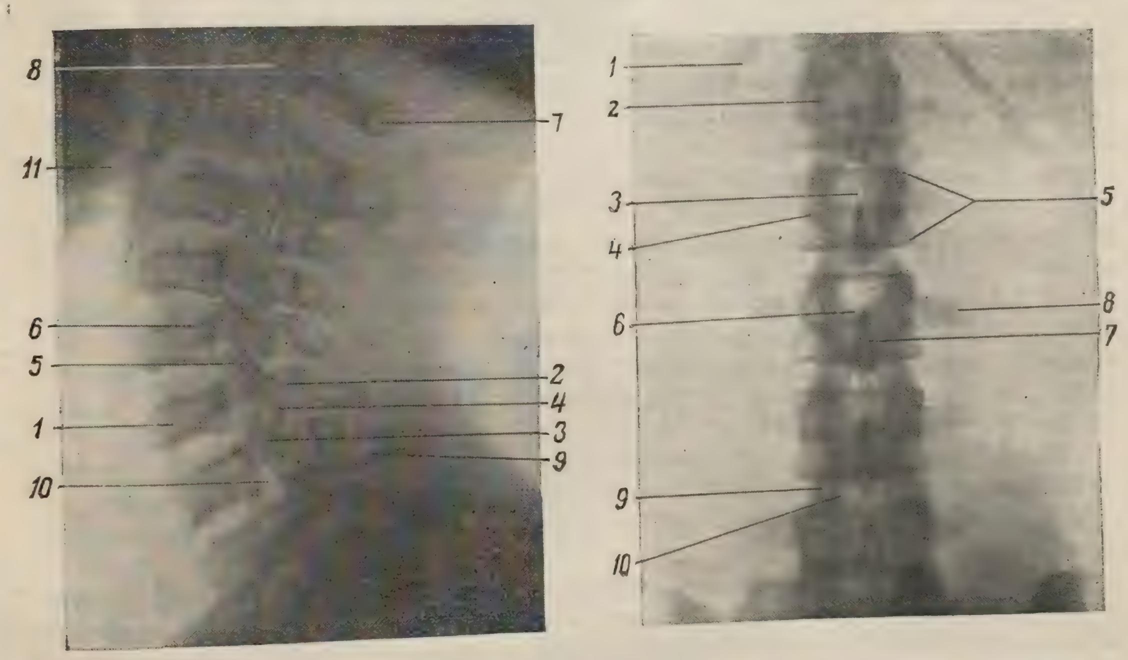


Рис. 112. Рентгенограмма шейного отдела позвоночника женщины 30 лет (боковая проекция).

1 — тело позвонка; 2 — дуга; 3 — верхние суставные отростки; 4 — нижние суставные отростки; 5 — суставная щель; 6 — тень поперечного отростка; 7 — I шейный позвонок; 8 — зубовидный отросток эпистрофея; 9 — остистый отросток VII шейного позвонка; 10 — межпозвоночное отверстие; 11 — нижняя челюсть.

Рис. 113. Рентгенограмма поясничного отдела позвоночника мужчины 32 лет (задняя проекция).

1 — XII ребро; 2 — I поясничный позвонок; 3 — тело позвонка; 4 — «талия» позвонка; 5 — «углы» позвонка; 6 — дуга; 7 — остистый отросток; 8 — поперечный отросток; 9 — верхние суставные отростки; 10 — нижние суставные отростки.

Обозначения рентгенограмм, или вернее проекций, в рентгенологической номенклатуре, даются соответственно той поверхности тела, к которой прилежит рентгенопленка во время рентгенографии. Поэтому задней рентгенограммой позвоночника называется рентгеновский снимок, при котором рентгенопленка прилежит к задней поверхности туловища, т. е. к спине, передней — когда пленка прикладывается к животу, и боковой, — если пленка прикладывается к боковой поверхности тела.

---

[1] Рентгенологические данные в учебнике приведены в изложении проф. М. Г. Привес.

Высота тела увеличивается по направлению книзу, от позвонка к позвонку; корень дуги представляется как бы в поперечном сечении, в виде круглой или овальной контрастной тени, наслаивающейся на тень тела или на нижележащее межпозвоночное пространство. Остистые отростки также проицируются в виде овальной тени. Между суставными отростками видна отличная от анатомической суставной щели [1] — «рентгеновская суставная щель»: это более значительное пространство между **костными** суставными поверхностями, включающее хрящевую ткань, которая на рентгенограмме не дает изображения.

Соединения ребер с позвоночником и грудной костью
(рис. 106, 107 и 114)

Ребра образуют соединения: 1) с позвонками, 2) с грудной костью и 3) друг с другом.

1. С позвонками ребра соединяются при помощи двух суставов — одного с телом позвонка, другого — с поперечным отростком, последний сустав у XI и XII ребер отсутствует.

Сустав головки ребра, *articulatio capituli costae* (seu articulatio costovertebralis), образуется посредством foveae costales тел позвонков и facies articularis capituli costae. Полость сустава у всех ребер, за исключением I, XI, и XII, перегорожена связкой из фиброзного хряща, *ligamentum capituli costae interarticulare*, которая от crista capituli идет к межпозвоночному хрящу. От головки ребра к боковой поверхности тел двух соответствующих смежных позвонков и к соединяющему их fibrocartilago intervertebralis направляется веерообразная связка, *ligamentum capituli costae radiatum*; она подкрепляет суставную капсулу.

Сустав бугорка ребра, *articulatio costotransversaria*, образуется соединением fovea costalis transversalis с facies articularis tuberculi costae и имеет прочную вспомогательную связку — *ligamentum tuberculi costae*, которая, покрывая суставную капсулу сзади, идет от вершины поперечного отростка к бугорку ребра.

Шейку ребра и переднюю поверхность поперечного отростка соединяет, заполняя пространство между ними, очень прочная связка, — *ligamentum colli costae* (seu interosseum), она расположена глубоко и видна только на распилах.

2. Каждое ребро своим передним концом весьма прочно соединяется с принадлежащим ему гиалиновым хрящом, *cartilago costalis*, который в этом месте пропитан известью; надкостница непосредственно продолжается в надхрящницу. Реберные хрящи имеют форму уплощенного цилиндра, передние концы сужены (начиная с VIII ребра — даже заострены), длина их от I до VII постепенно возрастает, затем резко идет на убыль (в общем, длина хрящей пропорциональна длине соответствующих ребер). Хрящи, начиная с III ребра, следуют направлению ребра, затем поднимаются, образуя более или менее резкий угол (выражен лучше у хрящей от VI до VIII ребер). В области этих углов, между хрящами соседних ребер, имеются маленькие суставы — *articulationes interchondrales*. Хрящ I ребра связан с принадлежащей ему вырезкой на manubrium sterni непрерывным соединением (синхондроз). Хрящи следующих 6 ребер образуют с грудиной сочленения, *articulationes sternocostales*, [2] причем полость articulatio ster-

---

[1] Анатомическая щель (стр. 122) — пространство, ограниченное суставными поверхностями костей, покрытыми хрящом.

[2] Хрящи VI и VII ребер иногда соединяются с грудной костью непосредственно, без сустава.

nocostalis II разделена пластинкой фиброзного хряща, *ligamentum sternocostale interarticulare*, переходящего в синхондроз между manubrium и corpus sterni. Роль суставной капсулы реберно-грудинных сочленений играет надхрящница, переходящая с хрящей в периост грудины. Имеются добавочные связки — *ligamenta sternocostalia radiata*, которые лучеобразно распространяются с концов хрящей на переднюю поверхность грудной кости, образуя здесь *membrana sterni*, состоящую из блестящих, перекрещивающихся друг с другом пучков волокон. Подобные связки есть и на задней стороне, но там они значительно слабее.

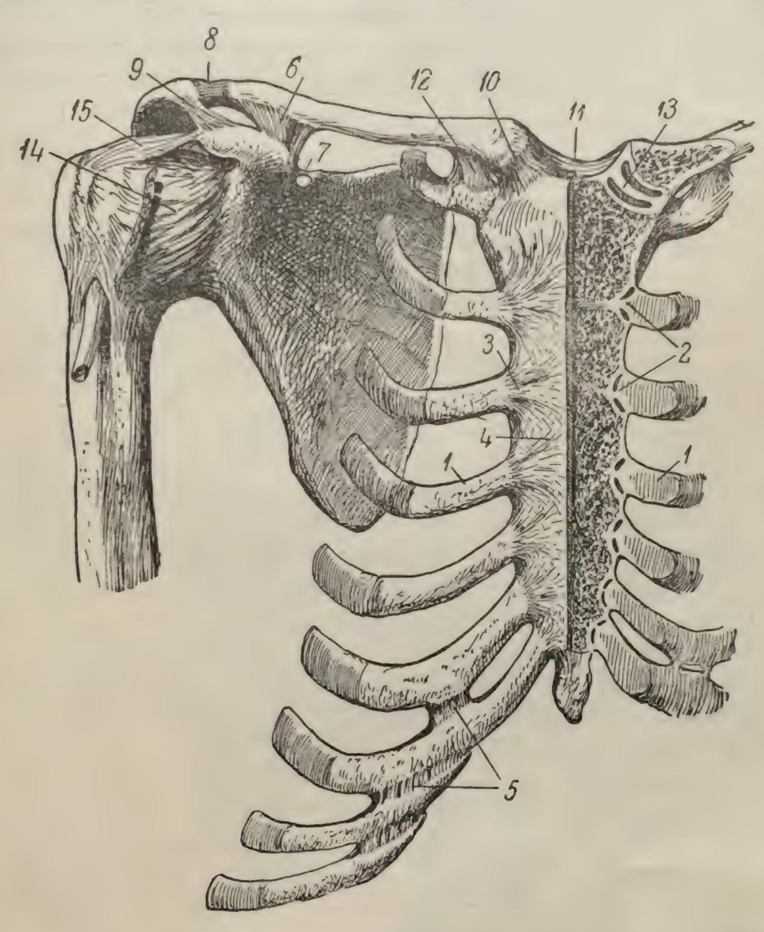


Рис. 114. Соединения грудной кости с ключицами и ребрами. Плечевой сустав.

1 — cartilago costalis; *2* — articulationes sternocostales; *3* — lig. sternocostale radiatum; *4* — membrana sterni; *5* — art. interchondrales; *6* — lig. coracoclaviculare; *7* — lig. transversum scapulae; *8* — articulatio acromioclavicularis; *9* — lig. coracoacromiale; *10* — art. sternoclavicularis; *11* — lig. interclaviculare; *12* — lig. costoclaviculare; *13* — discus articularis; *14* — capsula articularis; *15* — lig. coracohumerale.

3. Передние концы VIII, IX и X ребер, не достигая грудины, соединяются каждый с хрящом вышележащего ребра с помощью фиброзной ткани. Благодаря этому с той и с другой стороны получается дуга — *arcus costarum*; эти две дуги ограничивают непарный открытый книзу угол — *angulus infrasternalis*. Концы коротких хрящей XI и XII ребер лежат в мускулатуре брюшной стенки.

Передние отделы межреберных промежутков заняты связками, соединяющими соседние ребра — наружные межреберные, *ligamenta intercostalia externa*. Они состоят из волокон, направляющихся вниз и вперед;

из-за своего блеска имеют еще название *ligamenta coruscantia*; в двух нижних межреберных пространствах эти связки совсем не развиты. Противоположный ход волокон имеют внутренние связки, *ligamenta intercostalia interna*; они хорошо выражены в задних отделах spatia intercostalia.

Грудная клетка (рис. 115)

Грудную клетку, *thorax*, образуют 12 грудных позвонков, 12 пар ребер с их хрящами, грудная кость и сложный связочный аппарат, описанный выше. Форму грудной клетки сравнивают с усеченным конусом, основание которого обращено книзу; передне-задний размер грудной клетки значительно меньше, чем поперечный; внизу она у́же, чем в средней части.

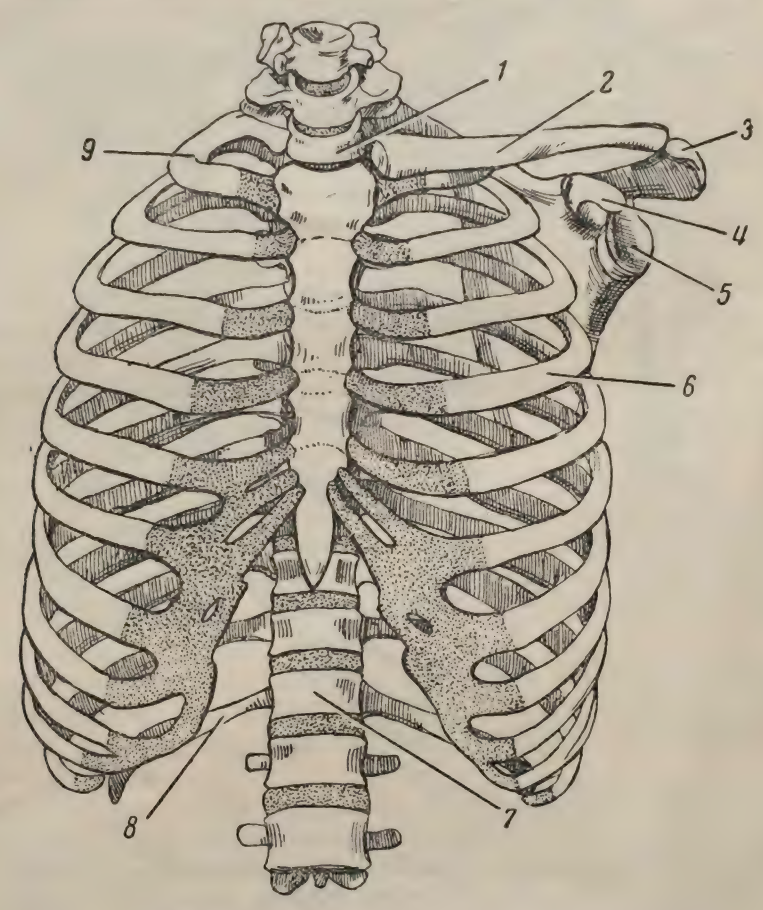


Рис. 115. Грудная клетка спереди.

1 — vertebra thoracalis I; *2* — clavicula; *3* — acromion; *4* — proc. coracoideus; *5* — cavitas glenoidalis; *6* — costa IV; *7* — vertebra thoracalis XII; *8* — costa XII; *9* — costa I.

Передняя стенка, самая короткая, образована грудной костью и реберными хрящами; боковые, наиболее длинные — ребрами, задняя — грудным отделом позвоночного столба и ребрами до их углов. От задней стенки в полость грудной клетки, *cavum thoracis*, вдаются тела позвонков, образуя во всю ее длину выступ, с обеих сторон которого лежат легочные борозды (в них заходят легкие), *sulci pulmonales*. Вверху полость грудной клетки открывается отверстием — *apertura thoracis superior*, которое образовано верхним краем manubrium sterni, I ребром и телом I грудного позвонка. Соответственно ходу ребер плоскость верхней апертуры не лежит горизонтально: incisura jugularis приходится приблизительно на одном уровне

с хрящом между II и III грудными позвонками. Нижнее отверстие, *apertura thoracis inferior*, гораздо шире верхнего, его границы составляют: тело XII грудного позвонка, XII ребра, передние концы предпоследних, arcus costarum и processus ensiformis, нижний конец которого стоит на одной горизонтали с IX грудным позвонком. Узкие пространства, ограниченные смежными ребрами (с их хрящами), простирающиеся от позвоночника к грудине, носят название межреберных промежутков, *spatia intercostalia*; они заняты межреберными мышцами и связками. Через верхнее отверстие грудной полости проходят: дыхательное горло, пищевод и важные кровеносные сосуды и нервы. Нижнее отверстие закрыто грудобрюшной преградой, *diaphragma*, — тонкой мускульной пластинкой, отделяющей грудную полость от брюшной. Полость грудной клетки содержит сердце и легкие с их серозными оболочками — органы первостепенной важности; поэтому изучение формы и размеров грудной клетки имеет практическое значение. Средние размеры у мужчины таковы:

Фронтальный размер	верхнего отверстия	10,0 см
	на уровне VI ребра	21,5 »
	нижнего отверстия	20,0 »
Сагиттальный размер	верхнего отверстия	5,0 »
	между серединой грудины и VI грудным позвонком	13,5 »
Наибольшая окружность груди на уровне VIII ребра		80—84 »

Последний размер особенно важен, так как он дает до известной степени представление о физическом развитии данного субъекта: у взрослого здорового мужчины окружность груди не должна быть меньше половины роста.

Из соединений ребер с позвоночником articulatio capituli представляет вид а р т р о д и и, а articulario costotransversaria (отсутствует у XI и XII ребер)—ц и л и н д р и ч е с к и й сустав; но функционально они комбинируются в одноосный в р а щ а т е л ь н ы й, ось движения которого проходит через шейку ребра, располагаясь в плоскости, занимающей среднее положение между фронтальной и сагиттальной. В то время как шейка ребра, почти не сходя с места, вращается вокруг указанной оси, остальная, бо́льшая часть кости то поднимается, то опускается. Так как ребра стоят косо — передними концами книзу, то последние при движении ребер кверху удаляются несколько кпереди и в сторону от позвоночника. Таким образом, вследствие поднимания ребер, достигаемого работой вдыхательных мускулов, cavum thoracis увеличивается в сагиттальном и фронтальном направлениях (по П. П. Дьяконову — особенно в области IV—VIII грудных сегментов), совершается вдох, *inspiratio*. Обратный эффект (выдох, *expiratio*) получается при опускании ребер, помимо действия специально опускающих ребра мышц, уже в силу эластичности реберных хрящей. [1]

Ф о р м а и особенно размеры грудной клетки подвержены значительным индивидуальным колебаниям, крайние степени которых граничат с патологическими состояниями. Так, нередко наблюдаются субъекты с длинной плоской грудью; она как бы постоянно находится в спавшемся состоянии (это связано со слабым развитием мышечной системы и легких). Обратное состояние представляет грудная клетка, расширенная за пределы своей эластичности, как это бывает при эмфиземе легких; в противоположность ранее упомянутой форме — экспираторной — она носит название инспираторной. Грудная клетка рахитиков отличается преобладанием сагиттального размера: грудина ненормально выдается вперед, получается так называемая «куриная грудь».

---

[1] О роли грудобрюшной преграды в процессе дыхания будет сообщено в отделе «Миология» (стр. 204).

У новорожденного поперечник грудной клетки относительно мал, сагиттальный размер значителен. По форме грудной клетки новорожденный и антропоидные обезьяны занимают среднее положение между взрослым человеком и четвероногими: у последних сагиттальный размер преобладает над поперечным. Несомненно такая форма — первичная; грудная клетка, свойственная взрослому человеку, развилась из нее вследствие перемены положения тела (из горизонтального в вертикальное). С 15-летнего возраста начинают обрисовываться половые различия. У мужчины все размеры грудной клетки значительнее, и thorax имеет более близкое сходство с конусом, у женщины разница в диаметре верхней и нижней частей не так велика, грудная клетка короче и закругленнее. Упругость грудной клетки в старости уменьшается (реберные хрящи омелевают), подвижность ее ослабевает, thorax становится длиннее и более плоской.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ГОЛОВЫ

Кости черепа связаны между собой весьма прочно при помощи синартрозов, из которых бо́льшая часть относится к типу швов, suturae (см. стр. 80, 93). Щели в основании черепа—fissura sphenopetrosa и fissura petrooccipitalis, равно как foramen lacerum, заполнены фиброзным хрящом.[1]

Подъязычная кость своими малыми рогами соединяется с шиловидным отростком височной кости связкой, *ligamentum stylohyoideum* (производное второй висцеральной дуги), которая иногда окостеневает на большем или меньшем протяжении. Большие рога связаны с телом os hyoideum синхондрозом, реже — суставом; с возрастом оба соединения переходят в синостоз. Между малыми рогами, большей частью хрящевыми, и телом — синдесмоз или сустав. Единственная кость черепа (не считая слуховых), соединяющаяся суставом, — нижняя челюсть.

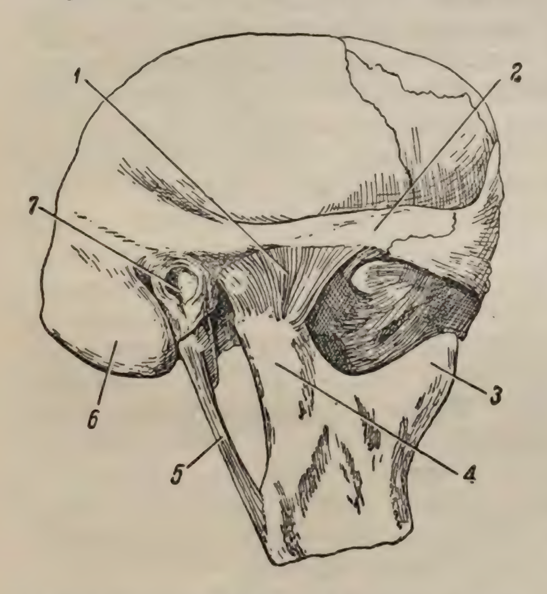


Рис. 116. Сустав нижней челюсти (правый) с латеральной стороны.

1 — lig. temporomandibulare 2 — arcus zygomaticus; 3 — proc. coronoideus mandibulae; 4 — proc. condyloideus mandibulae; 5 — lig. stylomandibulare; 6 — processus mastoideus; 7 — porus acusticus ext.

НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ СУСТАВ, ARTICULATIO MANDIBULARIS

Нижнечелюстной сустав (рис. 116, 117) образуют processus condyloideus mandibulae и fossa mandibularis чешуи височной кости. Ямка выстлана хрящом только в переднем отделе, начиная с fissura petrotympanica; далее хрящ переходит на tuberculum articulare и покрывает всю его поверхность. Capitulum mandibulae имеет эллипсоидную форму, суставной хрящ занимает преимущественно переднюю сторону головки. Capsula articularis начинается от височной кости впереди — по переднему краю tuberculum articulare, позади — из глубины нижнечелюстной ямки по fissura petrotympanica;

[1] Следует заметить, что на черепе с сохраненными мягкими частями остаются свободными только aperturae sinuum, сообщения cellulae ethmoidales с полостью носа, semicanalis tubae auditivae и canalis nasolacrimalis.

медиально доходит до fissura sphenosquamosa, латерально берет начало вдоль заднего корня processus zygomaticus, затем прикрепляется по краю capitulum mandibulae; позади — несколько отступя (приблизительно на 0,5 см). Следовательно, tuberculum articulare целиком лежит в полости сустава.

Суставная капсула свободна, спереди тонка, сзади сильно утолщается, латерально имеет прочную добавочную связку — *ligamentum temporomandibulare*, волокна которой, широко начинаясь от основания processus zygomaticus в окружности tuberculum articulare, идут вниз и несколько назад, сходясь на наружной и задней стороне шейки суставного отростка челюсти; часть волокон сращена с капсулой.

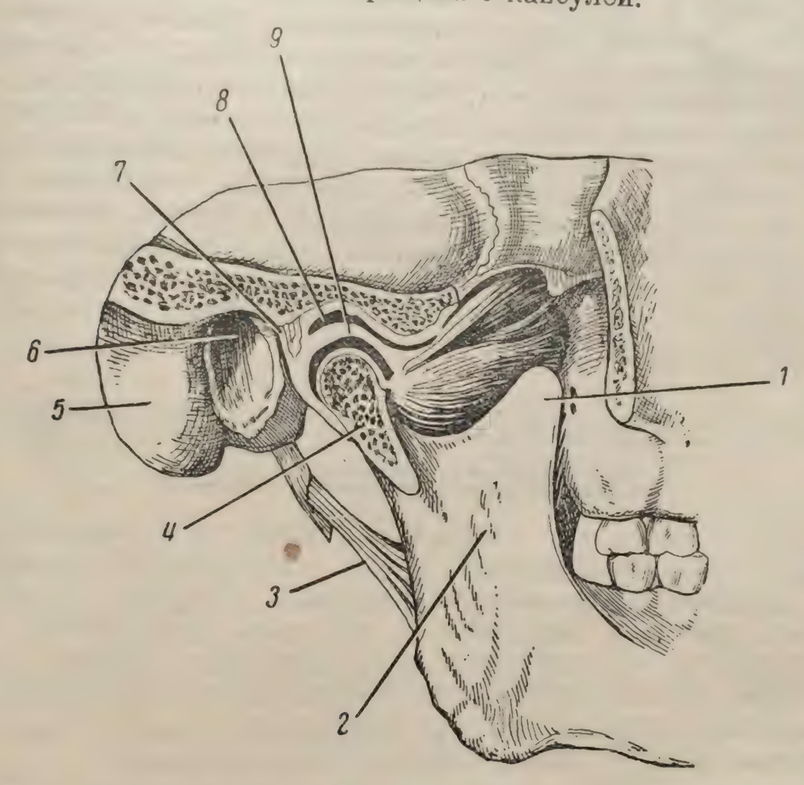


Рис. 117. Сустав нижней челюсти (правый) в сагиттальном распиле.

1 — processus coronoideus; 2 — r. mandibulae; 3 — lig. stylomandibulare; 4 — capitulum proc. condyloideus mandibulae; 5 — proc. mastoideus; 6 — porus acusticus ext.; 7 — capsula articularis; 8 — fossa mandibularis; 9 — discus articularis.

Две другие связки, описываемые обыкновенно при челюстном сочленении, прямого отношения к нему не имеют, обе довольно тонки и представляют фасциальные образования. Первая — *ligamentum sphenomandibulare*, спускается от spina angularis клиновидной кости к lingula mandibulae. Вторая — *ligamentum stylomandibulare* берет начало от processus styloideus и прикрепляется к заднему краю челюсти вблизи угла.

Описываемый сустав отличается двумя важными особенностями: 1) сочленовные поверхности костей покрыты, в виде исключения из общего правила, не гиалиновым, а соединительнотканным хрящом; 2) в полости сустава располагается внутрисуставной диск *discus articularis*, который имеет форму двояковогнутой пластинки приблизительно овального очертания, в центре — тонкой (1—2 мм), на периферии — 3—4 мм. Диск состоит из фиброзного хряща и своим краем сращен с капсулой разделяя полость сустава на два отдела: верхний — между facies articularis височной кости и верхней поверхностью диска, нижний — между нижней сторо-

ной последнего и capitulum processus condyloideus mandibulae. Диск содействует конгруенции сочленяющихся костей, которые сами по себе мало соответствуют друг другу; сверх того, благодаря прочному соединению с суставной капсулой, он при движениях головки вперед образует для нее род подвижной суставной ямки.

Правое и левое нижнечелюстные сочленения функционируют одновременно; следовательно, физиологически они представляют один комбинированный сустав, который по характеру движений ближе всего стоит к гинглиму. Движения mandibula: 1) опускание и поднимание; при этом fossa mandibularis и диск механически составляют одно целое — суставную ямку, в которой движется capitulum mandibulae, вращаясь вокруг фронтальной оси; движение происходит в нижнем суставе, представляющем род гинглима; 2) движение вперед и назад; в этом случае диск совершает экскурсии вместе с суставной головкой, выходя из fossa mandibularis на суставной бугорок; движение происходит в верхнем суставе; 3) движения в сторону (направо и налево); при этом одна суставная головка (именно — стороны, противоположной той, куда совершается движение) вместе со своим диском выходит на бугорок, а другая, оставаясь в ямке, слегка поворачивается вокруг вертикальной оси. Первый и второй род движения обыкновенно сочетаются, т. е. при опускании нижней челюсти суставные головки не просто вращаются, но и выходят кпереди, становясь на суставные бугорки.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ПОЯСА

1. Собственные связки лопатки: это — не имеющие отношения к суставам фиброзные пучки, соединяющие различные точки лопатки. *Ligamentum coracoacromiale* — самая прочная из них, в виде треугольной пластинки, начинаясь от переднего края вершины acromion, широко прикрепляется к processus coracoideus; она образует «свод плечевого сустава», защищающий сустав сверху. *Ligamentum transversum scapulae* — короткий прочный пучок, перекинутый над incisura scapulae, превращает последнюю в отверстие; нередко окостеневает.

2. Соединения между костями пояса (рис. 118). Между facies articularis acromii и facies articularis acromialis claviculae образуется род амфиартроза—*articulatio acromioclavicularis.* Суставные поверхности слабо изогнуты, реже плоски. Капсула сустава подкреплена связкой — *ligamentum acromioclaviculare.* В полость сустава иногда вдается со стороны верхне-задней стенки внутрисуставной хрящ. Очень редко discus articularis делит полость сустава на две. Движения возможны по всем направлениям, но размер их незначителен; тормозом, кроме упомянутой связки, служит прочная *ligamentum coracoclaviculare*, соединяющая tuberositas coracoidea claviculae с корнем processus coracoideus; обычно эта связка распадается на две: четырехугольную *ligamentum trapezoideum*, она лежит латерально и спереди, и более узкую треугольную *ligamentum conoideum*, она расположена более медиально и кзади; обе сходятся друг с другом под углом, открытым медиально и вперед. В этой нише, замкнутой сверху ключицей, нередко имеется слизистая сумочка.

3. Соединения между костями пояса и скелетом туловища (рис. 114). Сустав между ключицей и грудиной, *articulatio sternoclavicularis*, образуют facies articularis sternalis claviculae и incisura clavicularis manubrii. Сочленяющиеся поверхности инконгруентны, форма их очень непостоянна, чаще седловидная. Суставная капсула укре-

плена пучками связки — *ligamentum sternoclaviculare*, за исключением нижней стороны, где капсула тонка. Добавочные связки: а) *ligamentum interclaviculare* — непарная, над incisura jugularis sterni, между грудинными концами ключиц, сдерживает движения ключицы книзу, и б) *ligamentum costoclaviculare*, очень прочная — от хряща I ребра к tuberositas costalis claviculae, тормозит движения ключицы кверху. В грудиноключичном сочленении, как в нижнечелюстном, суставные поверхности покрыты соединительнотканным хрящом и имеется *discus articularis*, обычно разделяющий полость сустава на всем протяжении (лишь в виде исключения имеет отверстие). Диск выравнивает сочленовные поверхности костей, мало соответствующие друг другу; форма его варьирует. По характеру движений articulatio sternoclavicularis приближается к а р т р о д и и.

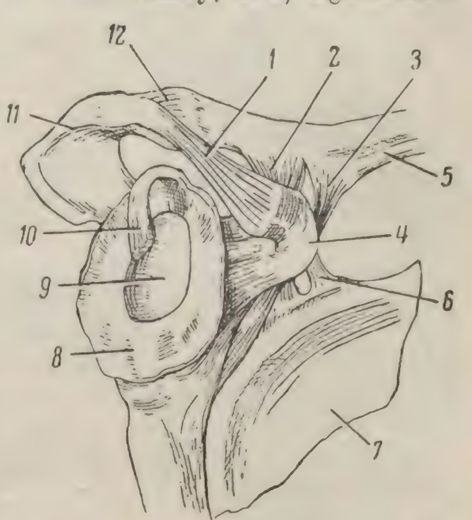


Рис. 118. Плечевой сустав (правый) вскрыт. Видна суставная впадина лопатки и соединения ее с ключицей.

1 — lig. coracoacromiale; *2* — lig. trapezoideum; *3* — lig. conoideum; *4* — processus coracoideus; *5* — clavicula; *6* — lig. transversum scapulae; *7* — scapula; *8* — capsula articularis; *9* — cavitas glenoidalis; *10* — tendo m. bicipitis (caput longum); *11* — acromion; *12* — lig. acromioclaviculare.

Из костей плечевого пояса только ключица соединена своим медиальным концом со скелетом туловища (лопатку укрепляют одни мышцы); поэтому кости пояса обладают большой подвижностью. Наиболее обширные движения ключица совершает вокруг сагиттальной оси — вверх и вниз, и вокруг вертикальной — вперед и назад. За движениями extremitas acromialis claviculae следует лопатка, экскурсии которой ключица направляет и регулирует, поэтому механическое значение последней очень велико.

ПЛЕЧЕВОЙ СУСТАВ, ARTICULATIO HUMERI

П л е ч е в о й с у с т а в (рис. 114, 118, 119) образуют caput humeri и cavitas glenoidalis scapulae. Суставная головка плечевой кости составляет треть (или немного более) поверхности шара. Суставная ямка соответствует ей не вполне: ее поверхность овальна, слабо вогнута, равняется лишь четверти или трети поверхности головки. Она дополняется суставной губой, labrum glenoidale, увеличивающей конгруентность сочленовных поверхностей. Ямка и головка покрыты как обычно гиалиновым хрящом, слой которого на cavitas glenoidalis тоньше в центральной части, па caput humeri — на ее периферии.

Суставная капсула, *capsula articularis*, начинаясь у лопатки от края labrum glenoidale, местами чуть отступя от него, прикрепляется к плечу вдоль collum anatomicum так, что оба бугорка остаются вне полости сустава. При этом сумка перекидывается в виде мостика над sulcus intertubercularis; дальше (в бороздку) продолжается лишь синовиальный слой ее, образуя пальцевидный выворот, *vagina synovialis intertubercularis* (длиной 2—5 см), который, слепо оканчиваясь, содержит в себе сухожилие длинной головки m. biceps brachii, проходящее через полость сустава над головкой плеча. Второй постоянный выворот синовиальной оболочки — сумка подлопаточной мышцы, *bursa musculi subscapularis*; она лежит под ее сухожилием, у корня processus coracoideus, и широко сообщается с полостью сустава. Капсула плечевого сустава очень просторна и сама по себе тонка, но почти

везде (за исключением нижне-медиальной стороны) подкрепляется вплетающимися в нее волокнами сухожилий соседних мускулов: mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor, subscapularis. Вспомогательная связка — *ligamentum coracohumerale* начинается от основания processus coracoideus, соединяется с капсулой в верхней и задней частях; направление ее волокон почти точно совпадает с ходом tendo m. bicipitis. В большинстве случаев она развита хорошо.

Рис. 119. Плечевой сустав (фронтальный распил).

1 — proc. coracoideus; *2* — tendo m. bicipitis; *3* — cavitas glenoidalis; *4* — capsula articularis; *5* — tendo m. bicipitis; *6* — vagina synovialis intertubercularis; *7* — lig. coracohumerale.

Плечевой сустав — типичный шаровидный, притом самый подвижный из всех сочленений человеческого тела: сочленяющиеся поверхности сильно отличаются по величине, капсула очень просторна и не напряжена. Движения плеча могут совершаться по всем направлениям; капсула в зависимости от характера их расслабляется, образует складки с одной стороны и напрягается с противоположной. Исходя из положения, когда рука опущена, мы различаем в плечевом суставе движения трех родов: 1) вокруг фронтальной оси — маятникообразное движение плечевой кости вперед (сгибание) и назад (разгибание); 2) вокруг сагиттальной оси — отведение (до горизонтали) и приведение плечевой кости,[1] 3) вокруг вертикальной оси — вращение плечевой кости в медиальную и латеральную стороны. Возможно также обширное периферическое движение, circumductio.

Движения первого и второго рода совершаются (каждое) в плечевом суставе в пределах 90°, ротация — несколько меньше. Экскурсии плеча (сгибание, разгибание, отведение руки почти до вертикали) бо̀льших размеров обусловлены уже подвижностью лопатки.

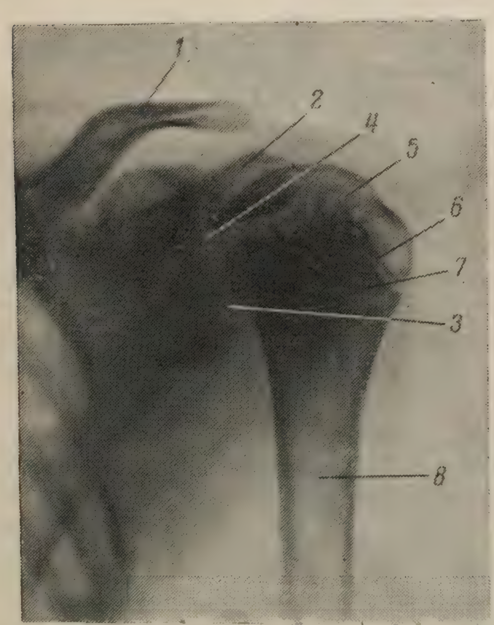


Рис. 120. Рентгенограмма плечевого сустава юноши 16 лет (задняя проекция).

1 — ключица; *2* — акромион; *3* — суставная впадина лопатки; *4* — суставная щель плечевого сустава; *5* — эпифиз плечевой кости, *6* — диа-эпифизарный хрящ; *7* — метафиз плечевой кости; *8* — диафиз.

Область плечевого сустава в рентгеновском изображении (рис. 120)

На рентгенограмме, сделанной в правильной задней проекции с вытянутой вдоль туловища конечностью,

[1] Тормозом движений служит свод плеча, *fornix humeri*, образуемый посредством двух отростков лопатки с ligamentum coracoacromiale.

нижнемедиальная часть головки плеча наслаивается на cavitas glenoidalis и проецируется всегда выше нижней ее границы. В юношеском возрасте, пока не наступил синостоз эпифиза и диафиза, на месте диа-эпифизарного хряща заметно просветление (может симулировать перелом).

ЛОКТЕВОЙ СУСТАВ, ARTICULATIO CUBITI (рис. 121—125)

В состав локтевого сочленения, *articulatio cubiti*, входят три кости—humerus, ulna и radius, образующие три соединения: 1) *articulatio humeroulnaris*, 2) *articulatio humeroradialis*, 3) *articulatio radioulnaris proximalis*. Однако все три сочленения имеют общую капсулу и одну суставную полость и потому с анатомической и хирургической точки зрения объединяются в один (сложный) сустав.

Суставные поверхности покрыты гиалиновым хрящом. Trochlea humeri представляет цилиндр в форме блока с выемкой, образующей винтовой ход с незначительным углом наклонения. Хрящом покрыто около семи восьмых окружности блока. Ось trochlea проходит под epicondyli humeri, пересекаясь с продольной осью плечевой кости немного наискось — медиальный конец оси стоит ниже. Форма incisura semilunaris ulnae более или менее соответствует блоку плеча (рис. 121). В сагиттальном сечении она представляет приблизительно половину окружности круга. Eminentia capitata можно рассматривать как сегмент шара; она отграничена от trochlea бороздкой, где хрящ из гиалинового превращается в волокнистый. Fovea capituli radii отвечает форме eminentia capitata humeri, но величина равняется лишь половине суставной поверхности последней. Circumferentia articularis radii — отрезок цилиндрической поверхности; ей соответствует incisura radialis ulnae, имеющая очертание полумесяца.

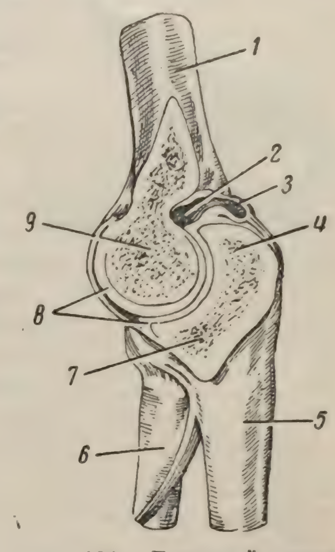


Рис. 121. Локтевой сустав в сагиттальном распиле.

1 — humerus; 2 — fossa olecrani; 3 — capsula articularis; 4 — olecranon; 5 — ulna; 6 — radius; 7 — proc. coronoideus; 8 — cartilago articularis; 9 — trochlea humeri.

Все 6 перечисленных сочленовных поверхностей, принадлежащих трем различным костям, охвачены одной общей суставной капсулой; спереди и сзади она свободна и тонка. Особенно это выражено в области fossa olecrani и у шейки луча; возле последней тонкая часть капсулы, выступая из-под ligamentum annulare radii, образует выпячивание — *recessus sacciformis*. Капсула начинается от плечевой кости, далеко от края суставного хряща, а именно: спереди — почти на 2 см выше уровня epicondyli (таким образом fossa coronoidea и fossa radialis лежат в полости сустава), сзади — немного ниже верхнего края fossa olecrani. С боков капсула идет почти точно вдоль границы суставной поверхности trochlea и capitulum humeri, оставляя epicondyli свободными. Капсула прикрепляется к шейке луча и по краю суставного хряща локтевой кости.

В боковых отделах капсула подкреплена прочными связками, волокна которых непосредственно в нее вплетаются. *Ligamentum collaterale ulnare* начинается от основания epicondylus medialis и, расходясь веером, прикрепляется по краю incisura semilunaris ulnae. *Ligamentum collaterale radiale*, начинаясь от шероховатостей возле epicondylus lateralis, направляется вниз и, не прикрепляясь к лучу, делится на два пучка; последние, огибая capitulum radii спереди и сзади, заканчиваются на краях incisura radialis

ulnae. Поверхностные пучки этой связки тесно сплетены с сухожилиями разгибателей, глубокие переходят в особую *ligamentum anulare radii*, которая, образуя четыре пятых окружности круга, охватывает головку луча спереди, сзади и с латеральной стороны и прикрепляется к краям incisura radialis ulnae (рис. 122). Все поверхности костей, которые обращены внутрь сустава, но не покрыты хрящом (fossa olecrani, collum radii и пр.), выстланы синовиальной оболочкой, причем в глубине ямок располагаются значительные скопления жировой ткани. Синовиальный слой капсулы образует складки; особенно постоянна та, которая вдается в промежуток между eminentia capitata humeri и capitulum radii.

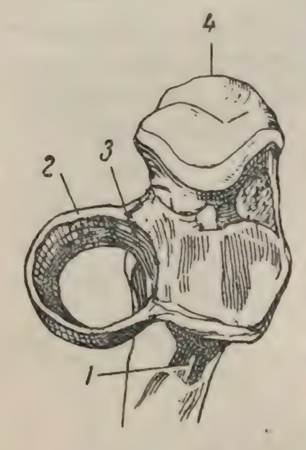


Рис. 122. Верхний конец локтевой кости с кольцевой связкой лучевой кости, последняя удалена.

1 — tuberositas ulnae; 2 — lig. annulare radii; 3 — incisura radialis; 4 — olecranon.

Из трех упомянутых выше соединений, входящих в состав локтевого сочленения, одно — articulatio humeroradialis является по форме шаровидным, arthrodia, но фактически в нем могут быть использованы только две оси движения. Первая идет по длине луча, совпадая с осью типичного цилиндрического articulatio radioulnaris proximalis. Движение вокруг этой оси совершает вся лучевая кость, поэтому мы займемся им после изучения прочих соединений костей предплечья. Вторая ось совпадает с осью trochlea, и движения около нее (сгибание и разгибание) луч совершает совместно с ulna; таким образом articulatio humeroradialis комбинируется с articulatio humeroulnaris. Последнее функционирует как гинглим; боковые движения совершенно отсутствуют вследствие устройства суставных поверхностей и наличия нерастяжимых коллатеральных связок. Размах движений равняется приблизительно 140°; при самом сильном сгибании processus coronoideus заходит в fossa coronoidea, предплечье образует с плечом очень острый угол (30—40°); при максимуме разгибания они лежат почти на одной прямой, и olecranon упирается в соответствующую ямку плечевой кости (рис. 120). Так как ось trochlea стоит косо по отношению к длиннику плеча, то при сгибании дистальный конец предплечья несколько отклоняется в медиальную сторону (ладонь руки ложится не на плечевой сустав, а на грудь). Тормозами описанных движений служат, кроме отростков локтевой кости, также мускулы.

Локтевой сустав в рентгеновском изображении
(рис. 123, 124)

Хорошо видны «рентгеновские суставные щели»: на задней рентгенограмме особенно заметна щель плечелучевого сустава, на боковом снимке — на всем протяжении щель плече-локтевого сустава. Дистальные отделы плечевой кости и проксимальные отделы костей предплечья развиваются за счет точек окостенения, возникающих в 6 пунктах (см. эмбриогенез). Поэтому на рентгенограмме области локтевого сустава ребенка и подростка наблюдаются костные фрагменты, напоминающие отломки костей.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ (рис. 125, 126, 127)

Концы лучевой и локтевой костей соединены между собой суставами. Между cristae interosseae костей натянута фиброзная перепонка, *membrana interossea antebrachii*, более прочная в своем среднем отделе, она

прочно связывает обе кости предплечья, не препятствуя, однако, движениям в суставах; от нее начинается часть глубоких мышц предплечья.

Из двух сочленений между ulna и radius верхнее — *articulatio radioulnaris proximalis*, входит в articulatio cubiti и уже описано ранее. *Articulatio radioulnaris distalis* по форме сочленовных поверхностей представляет полное подобие верхнего с той лишь разницей, что здесь суставная ямка располагается на луче, а головка принадлежит локтевой кости. *Circumferentia articularis ulnae* — отрезок цилиндрической поверхности, занимает половину окружности capitulum ulnae и под тупым углом переходит в полукруглую суставную площадку, расположенную на дистальной стороне головки. Incisura ulnaris на луче — такой же точно

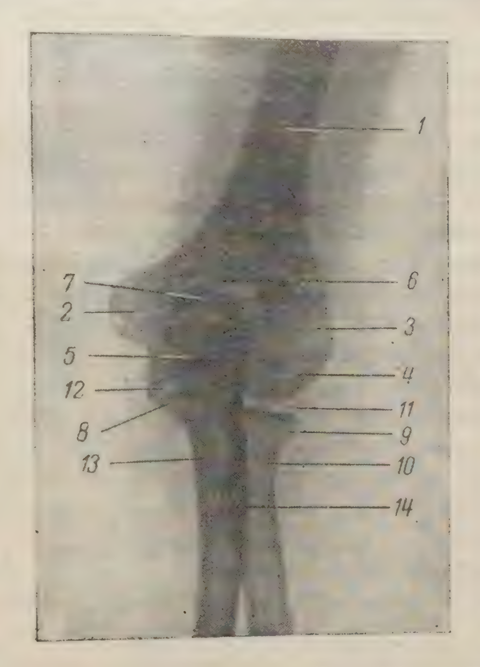


Рис. 123. Рентгенограмма локтевого сустава женщины 25 лет (задняя проекция).

1 — диафиз плечевой кости; *2* — медиальный надмыщелок; *3* — латеральный надмыщелок; *4* — головчатое возвышение; *5* — блок; *6* — локтевая ямка; *7* — локтевой отросток; *8* — венечный отросток локтевой кости; *9* — головна лучевой кости; *10* — шейка лучевой кости; *11* — плечелучевой сустав; *12* — плечелоктевой сустав; *13* — диафиз локтевой кости; *14* — бугристость лучевой кости.

Рис. 124. Рентгенограмма локтевого сустава девочки 9 лет (боковая проекция).

1 — плечевая кость; *2* — локтевая кость; *3* — эпифиз локтевой кости; *4* — диа-эпифизарный хрящ; *5* — лучевая кость; *6* — эпифиз лучевой кости; *7* — диа-эпифизарный хрящ; *8* — суставная щель.

формы, как incisura radialis ulnae в верхнем сочленении. От нижнего края этой вырезки отходит по направлению к processus styloideus ulnae фиброзный хрящ — *discus articularis*, в виде треугольной пластинки со слабо вогнутыми поверхностями. Своей верхней стороной хрящ обращен в полость articulatio radioulnaris distalis и обыкновенно отделяет этот сустав от находящегося от него дистально articulatio radiocarpea (рис. 127). Лишь иногда в нем бывает щель вблизи incisura radii. Discus articularis совместно с incisura ulnaris radii составляет род суставной ямки, принимающей головку ulna, и в то же время изолирует последнюю от костей запястья, вследствие чего локтевая кость не участвует в образовании сустава с кистью (нижний конец ulna стоит несколько выше такого же конца radius). Капсула articulatio radioulnaris distalis просторна, достаточно прочна, укрепляется по краю суставных поверхностей и треуголь-

ного хряща. Вверху, в промежутке между обеими костями, она образует мешковидное выпячивание, recessus sacciformis.

Два лучелоктевых сочленения — проксимальное и дистальное, анатомически самостоятельные, совершенно друг от друга обособленные, функционируют всегда вместе, следовательно, в физиологическом отношении представляют одно целое — комбинированный вращательный сустав (articulatio trochoidea); его ось при разогнутом положении руки является продолжением вертикальной оси плечевого сустава, составляя вместе с ней так называемую конструкционную ось верхней конечности; идет через центры caput humeri, eminentia capitata humeri, capitulum radii и capitulum ulnae. Вокруг этой оси движется radius: верхний конец его вращается не сходя с места (головка луча заключена в костнофиброзное кольцо из ligamentum annulare и incisura ulnae), нижний конец луча описывает дугу вокруг головки ulna; последняя стоит неподвижно. Вращаясь, radius ведет за собой кисть руки, которая поворачивается ладонью то вперед (большой палец и луч занимают латеральное положение) — поворот наружу, *supinatio*, то ладонью назад (большой палец становится медиально, луч перекрещивает спереди локтевую кость) — поворот внутрь, *pronatio*. Величина движения около 180°; если одновременно с этим совершают экскурсию плечо и лопатка, то кисть может повернуться почти на 360°. Вращение луча беспрепятственно совершается при любом положении локтевой кости: от разогнутого до состояния полного сгибания.

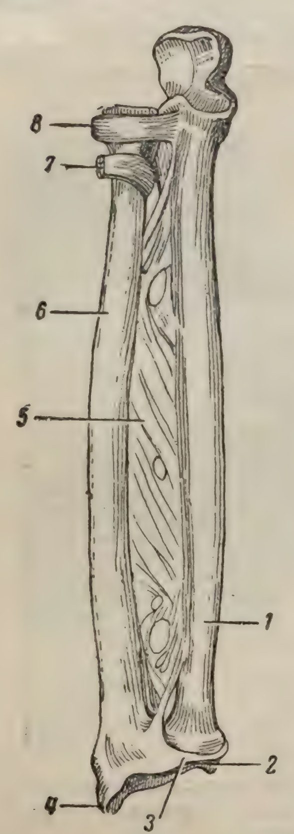


Рис. 125. Соединения **костей** правого предплечья спереди.

1 — ulna; *2* — proc. styloideus ulnae; *3* — discus articularis; *4* — proc. styloideus radii; *5* — membrana interossea antebrachii, *6* — radius; *7* — tendo m. bicipitis; *8* — lig. annulare radii.

В сравнительноанатомическом отношении интересно, что первоначально обе кости предплечья были одинаково развиты и производили только сгибательно-разгибательные движения; способность луча к вращению приобретена позднее.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ЗАПЯСТЬЯ
(рис. 126—128)

Кости запястья, carpus (о форме и расположении их см. стр. 100, 104, 105, 116), соединяются с предплечьем, между собой и с костями metacarpus помощью суставов и сложного связочного аппарата. Связки пясти и запястья располагаются с боков, с ладонной стороны, с тыльной и в глубине (между костями); связки последней категории (межкостные) будут описаны при соответствующих сочленениях.

Боковые связки. *Ligamentum collaterale carpi radiale* начинается от processus styloideus radii и идет к os naviculare, отчасти достигая os multangulum majus. *Ligamentum collaterale carpi ulnare*, начинаясь от processus styloideus ulnae, прикрепляется к os triquetrum и отчасти к os pisiforme.

Ладонные связки. *Ligamentum radiocarpeum volare* — прочная связка, берущая начало от корня processus styloideus radii и от края facies articularis carpea radii, спускается наискось вниз и медиально; ее пучки оканчиваются на костях первого ряда carpus и на os capitatum.

Многочисленные связки соединяют между собой кости carpus и последние с основаниями пястных костей; все вместе взятые они составляют очень прочный **связочный аппарат** — *ligamentum carpi volare profundum*. Эта связочная масса, выстилая sulcus carpi (стр. 105), весьма прочно скрепляет свод, образуемый костями carpus и metacarpus, вогнутостью обращенный волярно; ни у одного животного он не выражен так хорошо, как у человека. Над бороздой запястья, между eminentia carpi, перекинута *ligamentum carpi transversum*, которая есть не что иное, как местное утолщение собственной фасции (см. стр. 233). Благодаря ей sulcus carpi превращается в *canalis carpi*, где проходят сухожилия сгибателей пальцев.

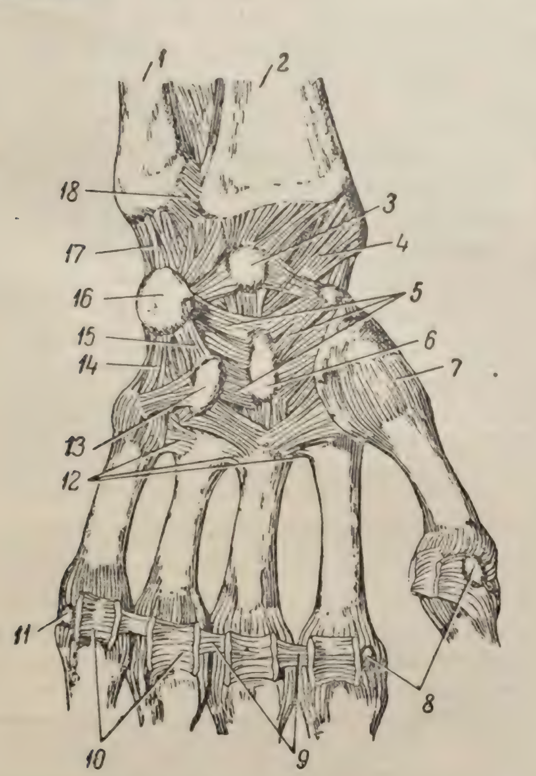


Рис. 126. Связки дистальных концов костей предплечья, запястья и пясти с ладонной стороны.

1 — ulna; *2* — radius; *3* — os lunatum; *4* — lig. radiocarpeum volare; *5* — lig. carpi radiatum; *6* — os capitatum; *7* — art. carpometacarpea I; *8* — ossa sesamoidea; *9* — lig. capitulorum transversa; *10* — lig. accessoria volaria; *11* — os sesamoideum; *12* — lig. basium transversa; *13* — hamulus ossis hamati; *14* — lig. pisometacarpeum; *15* — lig. pisohamatum; *16*—os pisiforme; *17*—lig. collaterale carpi ulnare; *18* — art. radioulnaris distalis.

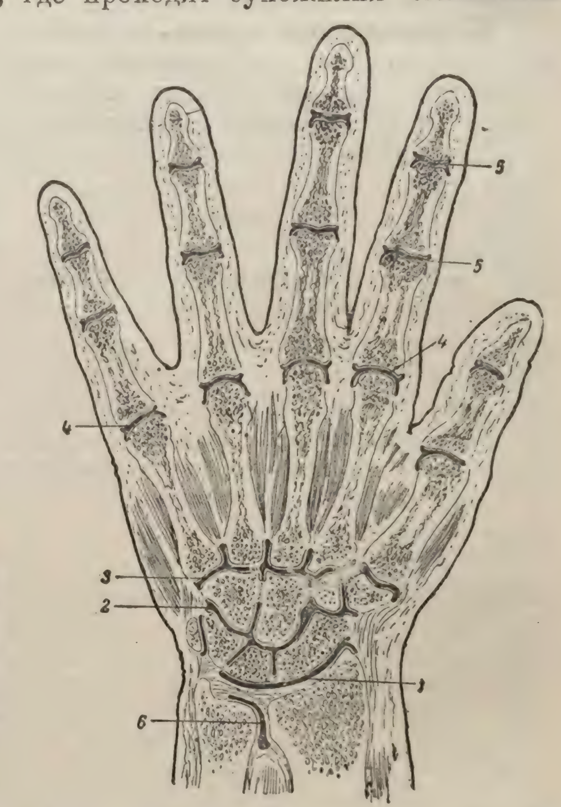


Рис. 127. Плоскостной распил кисти. Видны суставные щели сочленений.

1 — articulatio radiocarpea; *2* — art. intercarpea; *3* — art. carpometacarpeae; *4* — art. metacarpophalangeae; *5* — art. interphalangeae; *6* — art. radioulnaris distalis.

Тыльные связки развиты значительно слабее ладонных. Наиболее проксимально расположенная *ligamentum radiocarpeum dorsale* идет от дорзальной поверхности дистального конца луча вниз и медиально, к костям первого ряда carpus, преимущественно к os triquetrum. [1] Остальные связки соединяют тыльные стороны костей запястья и оснований пястных костей между собой.

Все перечисленные связки соединяются более или менее тесно с капсулами сочленений, вблизи которых они находятся.

[1] Чтобы увидеть эту связку, необходимо предварительно удалить лежащую более поверхностно *ligamentum carpi dorsale*. Последняя, как и упомянутая выше ligamentum carpi transversum, представляет часть fascia propria; под ней проходят сухожилия разгибающих мускулов (стр. 225—227).

Лучезапястный сустав, *articulatio radiocarpea* (рис. 127) — типичный э л л и п с о и д н ы й. Суставную ямку образуют *facies articularis carpea radii* и дистальная сторона discus articularis, суставную головку — проксимальные сочленовные поверхности ossa naviculare, lunatum et triquetrum. Последние соединены друг с другом межкостными связками: *ligamentum navilunatum* и *ligamentum lunatotriquetrum*. Суставная поверхность головки обширнее и сильнее искривлена, чем суставная ямка. Капсула сустава начинается повсюду тотчас у края суставных поверхностей; она обширна и тонка, особенно сзади, но почти со всех сторон подкреплена связками.

Межзапястный сустав, *articulatio intercarpea* (рис. 127, 128), образован дистальными поверхностями ossa naviculare, lunatum, triquetrum и проксимальными ossa multangulum majus, multangulum minus, capitatum et hamatum. Форма сочленовных поверхностей отличается сложностью и потому этот сустав описывается различно; можно считать его состоящим из д в у х а р т р о д и й. Суставная линия на фронтальном разрезе имеет вид неправильно волнистой кривой. Капсула прикрепляется по краю суставных поверхностей, с дорзальной стороны очень свободна, синовиальный слой ее дает, как и в articulatio radiocarpea, многочисленные складки; капсулу укрепляют добавочные связки. Межкостные связки не заполняют соответствующих промежутков между костями второго ряда запястья во всю их глубину, как связки между костями проксимального ряда; поэтому здесь остаются щели, сообщающие полость articulatio intercarpea с articulationes carpometacarpeae. Тем не менее отмеченные связки очень прочно скрепляют кости дистального ряда друг с другом, так что движения между ними ничтожны. Особенно постоянна и сильно выражена *ligamentum interosseum capitatohamatum*.

Д в и ж е н и я р у ч н о й к и с т и по отношению к предплечью совершаются (считая средним, исходным положением то, при котором кисть находится в одной плоскости с предплечьем) около двух взаимно перпендикулярных осей: фронтальной (в плоскости ладони) и сагиттальной (перпендикулярной к поверхности ладони). Вокруг первой оси происходит сгибание кисти, flexio, около 60—70°, и разгибание, extensio, до 45°. Вокруг сагиттальной оси кисть движется в сторону локтевой кости — приводится, adductio, около 35—40°, и в сторону луча — отводится, abductio, приблизительно на 20°. Из этого видно, что разгибание значительно уступает сгибанию: оно тормозится сильно выраженными ладонными связками. Невелики и боковые движения, ограничиваемые коллатеральными связками и шиловидными отростками. Как всегда бывает при наличии двух осей, так и в данном случае имеет место circumductio: кисть совершает периферические движения, описывая поверхность конуса. В о в с е х н а з в а н н ы х д в и ж е н и я х п р и н и м а ю т у ч а с т и е д в а с о ч л е н е н и я — articulatio radiocarpea и articulatio intercarpea, комбинируясь в один **сустав ручной кисти**, *articulatio manus*, п р и ч е м п р о к с и м а л ь н ы й р я д з а п я с т н ы х к о с т е й и г р а е т р о л ь к о с т н о г о м е н и с к а.[1]

У большинства млекопитающих сустав между кистью и предплечьем представляет настоящий гинглим, в котором ulna и radius принимают одинаковое участие. По мере приобретения конечностью способности к супинационным движениям развивается дистальный сустав между лучом и локтевой костью.

Совершенно отдельно от прочих сочленений запястных костей стоит *articulatio ossis pisiformis* (редко сообщается с полостью articulatio radiocarpea). Весьма свободная капсула делает возможными экскурсии os pisiforme; последняя заключена в сухо-

---

[1] См. примечание на стр. 122.

жилие musculus flexor carpi ulnaris (стр. 224) и передвигается в дистально-проксимальном направлении. Гороховидной кости принадлежат две прочные связки, представляющие продолжение сухожилия только что названной мышцы: *ligamentum pisohamatum*, прикрепляющаяся к hamulus ossis hamati, и *ligamentum pisometacarpeum*, которая идет к основанию os metacarpale V (и частью к os metacarpale IV).

Запястнопястные суставы, *articulationes carpometacarpeae* (рис. 127), образуются соединением костей дистального ряда carpus с основаниями 5 ossa metacarpalia; при этом сочленение большого пальца обособлено (мы рассмотрим его отдельно), а остальные четыре articulationes carpometacarpeae имеют обыкновенно общую суставную полость и капсулу. Образующие это сочленение дистальные поверхности ossa multangulum minus, capitatum, hamatum и суставные площадки оснований ossa metacarpalia II—V отличаются неправильностью форм, за исключением обращенных друг к другу сторон os hamatum и os metacarpale V, которые изогнуты седловидно. Суставная капсула туго натянута (свободнее у os metacarpale V), с тыла и с ладони укреплена добавочными связками. Полость сустава идет зигзагом в поперечном направлении, сообщается с полостью articulatio intercarpea (стр. 148) и, кроме того, посылает три отростка дистально — между обращенными друг к другу сторонами оснований ossa metacarpalia II—V (рис. 127); в дистальном направлении они замыкаются короткими межкостными связками.

Из промежутка между os capitatum и os hamatum (от обеих костей) идет прочная межкостная связка в щель, ограниченную основаниями ossa metacarpalia IV и III, прикрепляясь к ним (особенно к последней). Иногда эта связка, соединяясь с имеющейся в этом месте складкой синовиальной оболочки, перегораживает наглухо общую полость запястнопястного сустава на два отдела — лучевой и локтевой. Последний (между os hamatum и ossa metacarpalia IV—V) в таких случаях является совершенно замкнутым, отделенным от соседних.

Articulationes carpometacarpeae II—IV по своей форме и функции относятся к типу амфиартрозов, только сустав os metacarpale V — с седловидной поверхностью, поэтому более подвижен. Таким образом, все 4 кости второго ряда carpus и ossa metacarpalia II—IV весьма прочно между собой соединены и в механическом отношении составляют одно целое — **твердую основу кисти.**

Пястный сустав I пальца, *articulatio carpometacarpea pollicis*, образуется посредством os multangulum majus и os metacarpale I, сочленовные поверхности которых имеют ясно выраженную седловидную форму; это составляет принадлежность человека и некоторых приматов. Капсула очень широка, свободна, с ладонной и особенно с тыльной стороны укреплена добавочными фиброзными пучками. Сустав анатомически и функционально совершенно самостоятелен и имеет две взаимно перпендикулярных оси: при движении вокруг одной из них большой палец приближается (adductio) или удаляется (abductio) от указательного; перемещаясь около второй оси, он идет навстречу мизинцу — противопоставляется ему и остальным пальцам (oppositio), или совершает обратное движение. Конечно, в articulatio carpometacarpea I имеет место и circumductio.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ПАЛЬЦЕВ (рис. 127, 128)

Пястнофаланговые сочленения, *articulationes metacarpophalangeae*, образуются головками ossa metacarpalia и ямками оснований phalanges primae. Суставная поверхность головок представляет приблизительно половину шара, но с боков срезана и распространяется больше на волярную сторону. Суставная впадина основных фаланг эллипсоидна (длинная ось стоит фронтально), имеет меньшие размеры и слабее изогнута, чем головки metacarpus. Капсула суставов свободна, тонка (особенно дорзально), но

подкрепляется прочными добавочными связками. С медиальной и латеральной сторон располагаются *ligamenta collaterallia*, идущие от ямок на головках ossa metacarpalia к бугоркам оснований phalanges primae. С ладонной стороны находится еще более прочная связка — *ligamentum accessorium volare*; волокна ее переплетаются с пучками поперечно идущих *ligamenta capitulorum transversa*. Последние в числе трех соединяют головки ossa metacarpalia II—V, препятствуя им расходиться в стороны. Дорзально от ligamenta capitulorum transversa лежат mm. interossei, волярно — mm. lumbricales и ладонные сосуды и нервы. Приближаясь по форме к **arthrodia**, эти суставы вследствие большой разницы в величине сочленовных головок и ямок обладают значительной подвижностью, особенно в волярном направлении. Вокруг фронтальной оси совершается сгибание и разгибание; вокруг сагиттальной — отведение в ту и другую сторону. Вращению фаланг вокруг продольной оси препятствуют боковые связки, зато периферическое движение (circumductio) очень обширно.

Пястнофаланговый сустав большого пальца, *articulatio metacarpophalangea pollicis*, в главных чертах сходен с остальными, но представляет некоторые особенности. Суставная поверхность головки относительно шире, бугорки на волярной стороне ее, имеющиеся в слабой степени у других пальцев, здесь развиты хорошо. В ладонную часть капсулы заключены две сесамовидные косточки (стр. 107): латеральная и медиальная, одна поверхность которых обращена в полость сустава и покрыта гиалиновым хрящом. Благодаря указанным особенностям этот сустав функционирует как **гинглим**, причем величина сгибания у него меньше, чем в articulationes metacarpophalangeae II—V.

Межфаланговые суставы, *articulationes interphalangeae* (seu articulationes digitorum proximales et distales), находятся между основными и средними фалангами всех пальцев, равно как между средними и концевыми II—V пальцев, и между основной и концевой фалангой I. Каждое из этих 9 сочленений устроено одинаково: головка основных и средних фаланг имеет вид правильного блока, на основании средних и концевых фаланг — ямка с гребнем посредине, который делит ее на две части. Капсула суставов обширна, с дорзальной стороны тонка, с остальных укреплена связками: *ligamentum accessorium volare* (у большого пальца в ней иногда имеется одна сесамовидная косточка) и *ligamenta collateralia*. Последние совершенно исключают возможность боковых движений.

Суставы между фалангами представляют типичные **гинглимы**. Единственная ось движения идет поперечно через блок, вокруг нее происходит сгибание и разгибание (в объеме около 90°).

Кисть в рентгеновском изображении (рис. 96, 97, 128)

На рентгенограмме кисти новорожденного можно видеть, что окостенению подверглись только диафизы трубчатых костей; эпифизы последних и кости запястья находятся еще в хрящевой стадии развития и потому на рентгенограмме не бывают видны. Если на данной рентгенограмме обнаруживаются костные ядра головчатой и крючковидной костей, то это, наряду с другими признаками, указывает на доношенность плода. В дальнейшем (рис. 96, 97) последовательно появляются точки окостенения в костях запястья и в эпифизах трубчатых костей.

На рентгенограмме кисти взрослого человека (рис. 128) между дистальными концами костей предплечья улавливается «рентгеновская суставная щель» дистального лучелоктевого сустава. Между этими костями и проксимальным рядом костей запястья — «рентгеновская щель» лучезапястного сустава в виде изогнутой полосы просветления, расширенной в медиальной

ее части, соответственно расположенному здесь треугольному хрящу. Кости запястья видны хорошо, причем гороховидная кость наслаивается на трехгранную; частично накладываются друг на друга и многоугольные кости. Между костями запястья видны «рентгеновские суставные щели» articulationes intercarpeae; между дистальным рядом костей запястья и пястными костями заметна «рентгеновская щель» articulatio carpometacarpea.

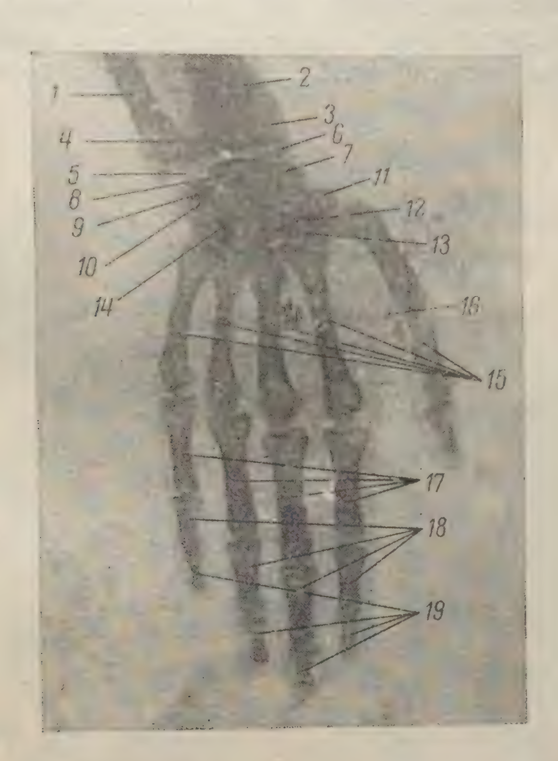


Рис. 128. Рентгенограмма кисти мужчины 38 лет (ладонная проекция).

1 — локтевая кость; *2* — лучевая кость; *3* — шиловидный отросток ее; *4* — дистальный лучелоктевой сустав; *5* — треугольный хрящ; *6* — щель лучезапястного сустава; *7* — ладьевидная кость; *8* — полулунная; *9* — трехгранная; *10* — гороховидная; *11* — большая многоугольная; *12* — малая многоугольная; *13* — головчатая; *14* — крючковидная; *15* — пястные кости; *16* — сесамовидные кости большого пальца; *17* — основные фаланги; *18* — средние фаланги; *19* — ногтевые фаланги.

Пястные кости и фаланги имеют все признаки трубчатых костей. «Рентгеновские щели» пястнофаланговых суставов представляются в виде выпуклых в дистальном направлении полос просветления, «рентгеновские щели» межфаланговых суставов — изогнутых (по форме блока) полос просветления.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

СОЕДИНЕНИЯ БЕЗЫМЕННОЙ КОСТИ (рис. 129, 130)

Каждая из безымянных костей, os coxae: 1) имеет свою собственную связку, 2) впереди соединяется с другой одноименной костью, 3) позади соединяется связками с поясничными позвонками, 4) сочленяется с крестцом и 5) с бедром.

1. Собственная связка — з а п и р а т е л ь н а я п е р е п о н к а, *membrana obturatoria*, закрывает одноименное отверстие, дополняя, таким образом, стенку таза. Лишь вверху, у ramus superior ossis pubis, остается небольшое свободное пространство (здесь образуется особый канал для про-

хождения сосудов и нерва, см. стр. 251), ограниченное снизу краем перепонки.

2. Лонное соединение, *symphysis (synchondrosis) ossium pubis*, расположено почти точно в срединной плоскости, представляет полусустав (стр. 120). Хрящ, соединяющий кости, у мужчин тоньше и волокнистее, вертикальный размер его больше; у женщин хрящ толще и мягче, тотчас у кости он гиалиновый, в главной же своей массе соединительнотканный. У детей преобладает гиалиновый хрящ. Внутри хряща (в его верхнезаднем отделе) большей частью находится полость, *cavum*

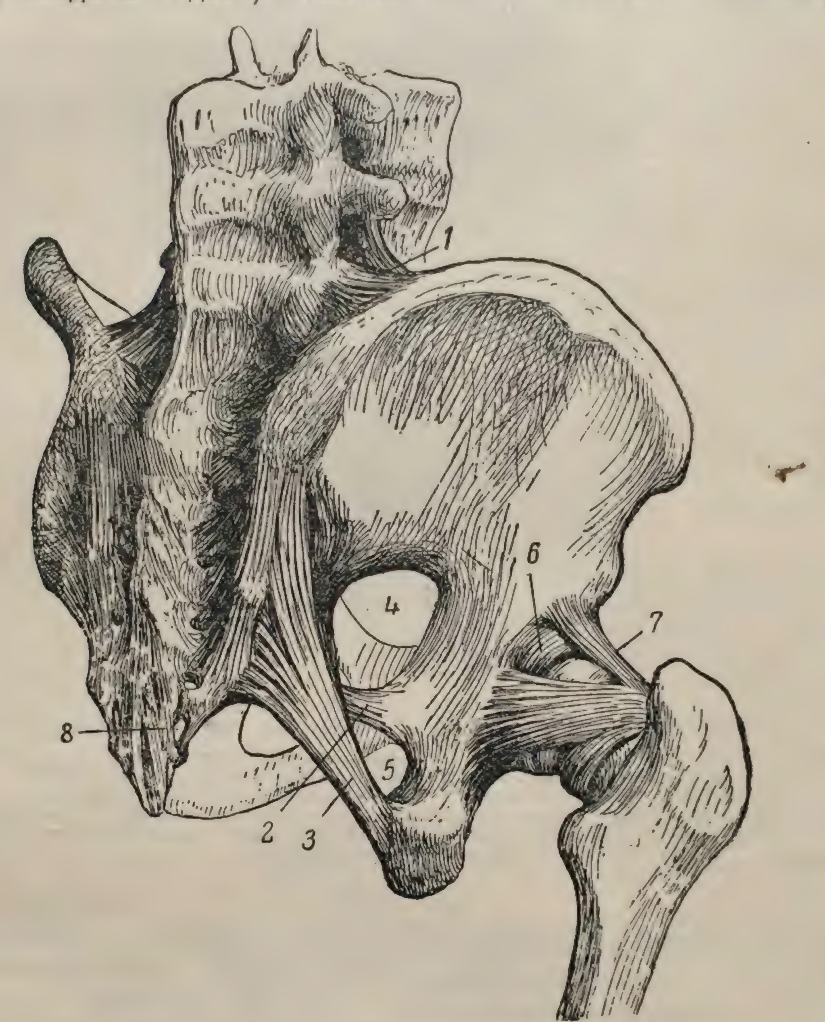


Рис. 129. Соединения таза и тазобедренный сустав (сзади). Капсула сустава частично удалена.

1 — lig. iliolumbale; *2* — lig. sacrospinosum; *3* — lig. sacrotuberosum; *4* — for. ischiadicum majus; *5* — for. ischiadicum minus; *6* — labrum glenoidale; *7* — lig. iliofemorale: *8* — lig. sacrococcygeum articulare.

symphiseos, в виде узкой сагиттальной щели, которая развивается на 1—2-м году жизни. Размеры ее сильно варьируют; у женщин эта полость больше, особенно у беременных и родильниц. Свободная поверхность хряща покрыта фиброзной тканью, которая вверху и внизу образует лонные связки: *ligamentum pubicum superius* выполняет углубление между обоими лонными бугорками, в ней преобладают поперечные волокна; *ligamentum arcuatum pubis* закругляет лонный угол. Кзади в полость таза со стороны симфиза вдается возвышение — *eminentia retropubica*, образованное частью хрящом, частью медиальными краями костей.

3. От processus costotransversarius V поясничного позвонка начинается связка, *ligamentum iliolumbale*, которая идет поперечно к заднему верхнему отделу crista iliaca.

4. Facies auricularis безымянной кости соединяется с такой же поверхностью на os sacrum, образуя крестцовоподвздошное сочленение, *articulatio sacroiliaca*. Форма и величина сочленовных поверхностей варьируют, они неровны, но всегда конгруентны, покрыты волокнистым хрящом. Суставная капсула туго натянута, начинается от края суставных поверхностей. Полость сустава — очень узкая щель.

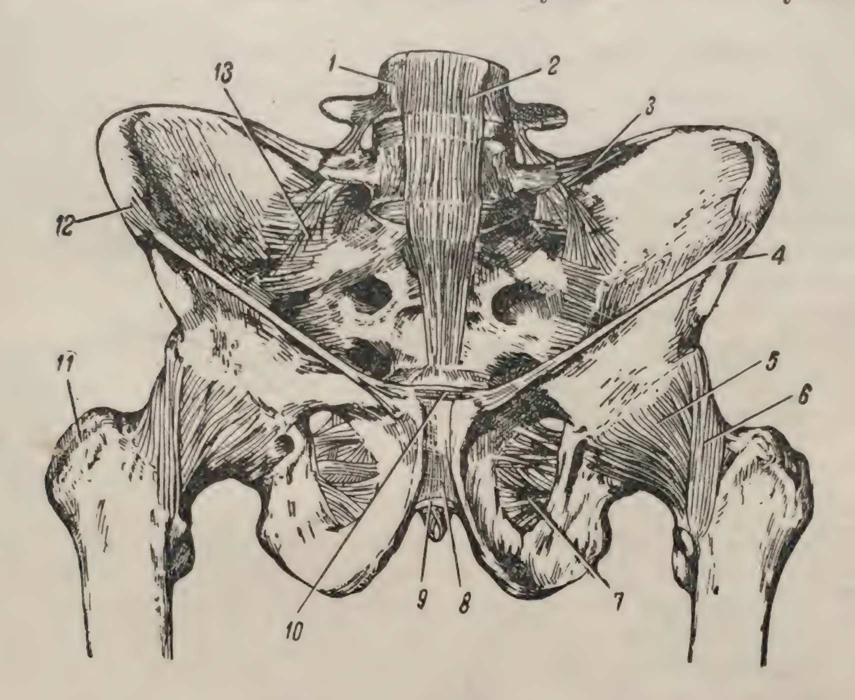


Рис. 130. Связки таза и тазобедренного сустава (спереди).

1 — vertebra lumbalis IV; *2* — lig. longitudinale ant., *3* — lig. iliolumbale; *4* — lig. inguinale; *5* — capsula articularis; *6* — lig. iliofemorale; *7* — membrana obturatoria; *8* — fibrocartilago interpubica; *9* — lig. arcuatum pubis; *10* — lig. pubicum sup.; *11* — trochanter major; *12* — spina iliaca ant. sup.; *13* — lig. sacroiliacum ant.

Движения в суставе почти отсутствуют, он представляет типичный амфиартроз, укрепленный прочными связками, из них особенно важна *ligamentum sacroiliacum interosseum*; она выполняет промежуток между tuberositas sacralis и tuberositas iliaca тотчас кзади от сустава и состоит из массы коротких пучков, соединяющих названные шероховатости; это — самый прочный из всех синдесмозов человеческого тела. Далее, от crista sacralis lateralis и crista sacralis articularis к области spina iliaca posterior inferior идет связка, *ligamentum sacroiliacum posterius breve*, которая на большей части своего протяжения покрыта длинными пучками — *ligamentum sacroiliacum posterius longum*. Последняя, начинаясь от края крестца (III и IV позвонки), восходит почти вертикально к spina iliaca posterior superior. Передняя связка, *ligamentum sacroiliacum anterius*, сравнительно тонка, покрывает одноименный сустав спереди.

Следующие две связки соединяют os coxae с крестцом, не имея отношения к суставу. *Ligamentum sacrotuberosum* начинается от медиальной поверхности tuber ischiadicum и, расширяясь веерообразно, прикрепляется к краям крестца и копчика почти на всем их протяжении. Кпереди от ligamentum sacrotuberosum лежит *ligamentum sacrospinosum*, которая берет

начало от верхушки и от задней стороны spina ischiadica и, перекрещиваясь с ligamentum sacrotuberosum, оканчивается у края крестца; она тоньше. С помощью этих связок образуются два отверстия (через них проходят из полости таза мускулы, крупные сосуды и нервы): *foramen ischiadicum majus* ограничивается посредством ligamentum sacrospinosum и incisura ischiadica major; *foramen ischiadicum minus* образовано краем одноименной вырезки и обеими описанными связками.

ТАЗ В ЦЕЛОМ (рис. 130—132)

Обе безыменные кости, крестец, копчик и принадлежащий им связочный аппарат образуют таз, *pelvis*. Различают большой таз, *pelvis major*, и малый таз, *pelvis minor*; они отделены друг от друга посредством linea terminalis, проводимой с обеих сторон от promontorium через linea arcuata к tuberculum pubicum. Большой таз значительно шире малого, имеет позади vertebra lumbalis V и ligamenta iliolumbalia, с боков — alae ossis ilium; кпереди он открыт. Полость его образует одно целое с полостью живота, cavum abdominis.

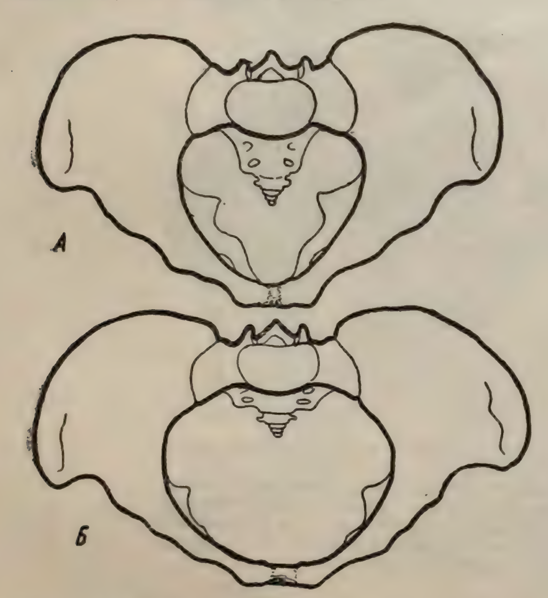


Рис. 131. Мужской *(А)* и женский *(Б)* таз; вид сверху.



Рис. 132. Сагиттальный распил женского таза (правая половина).

А—conjugata diagonalis; *Б*—conjugata gynaecologica; *В* — конъюгата входа; *п—о* — проводная ось таза.

Малый таз — это короткий костный канал, книзу суженный, имеет два отверстия — верхнее и нижнее. Верхнее отверстие (или вход в малый таз), *apertura pelvis superior* (seu introitus pelvis), ограничено упомянутой linea terminalis. Стенки полости малого таза, *cavum pelvis*: позади — вогнутая facies pelvina ossis sacri и передняя поверхность копчика; спереди—передние отделы лонных костей и symphysis ossium pubis с его связками; с боков — внутренняя поверхность os coxae ниже linea terminalis, membrana obturatoria, ligamentum sacrotuberosum, ligamentum sacrospinosum. В боковой стенке отверстия — foramen ischiadicum majus и foramen ischiadicum minus. Границы нижнего отверстия таза (иначе — выход малого таза), *apertura pelvis inferior*: копчик, ligamentum sacrotuberosum, tuber ischii, ramus inferior ossis ischii, ramus inferior ossis pubis, ligamentum arcuatum pubis.

Таз при вертикальном положении человека наклонен значительно вперед, и плоскость apertura pelvis superior образует с горизонтальной плоскостью угол приблизительно в 60°, открытый кзади (рис. 130). Нижний край I копчикового позвонка и верхняя точка симфиза находятся почти на одной горизонтали.[1] Степень наклонения таза, *inclinatio pelvis*, варьирует индивидуально в широких пределах (от 45 до 65°), изменяется она и у одного и того же субъекта в зависимости от осанки (военная осанка, свободное положение тела и т. д.). У женщины этот угол несколько больше (55—60°), чем у мужчины (50—55°), у новорожденного (тем более у зародыша) — больше, чем у взрослого; у четвероногих канал таза идет почти горизонтально. Когда тело человека приняло вертикальное положение, таз последовал за этим движением, но не вполне: он остался наклоненным кпереди. Компенсаторно произошел поясничный изгиб позвоночника (развитие promontorium), а потом и другие.[2]

Тяжесть туловища, головы и верхних конечностей передается крестцу, который вместе с безымянными костями образует свод, опирающийся на головки бедренных костей. Крестец при этом является ключом свода, будучи удерживаем в своем положении по отношению к ossa coxae также благодаря ligamentum sacrospinosum и ligamentum sacrotuberosum. О направлении действующих сил свидетельствует внутренняя структура кости: пластинки губчатого вещества os coxae, исходя от facies auricularis, достигают верхней окружности acetabulum, откуда частью направляются к симфизу, частью к седалищному бугру.

Ни одна часть скелета не имеет столь резких половых отличий, как таз, особенно малый. Женский таз шире и короче, мужской — ýже и выше. Более детальные признаки: у женщины promontorium не так выступает вперед, как у мужчины; поэтому вход в мужской таз напоминает поперечный разрез грудной клетки (форма карточного сердца), у женщины он более закруглен, иногда даже приближается к эллипсу с длинной осью, поставленной фронтально. Симфиз женского таза шире и короче. Полость малого таза у женщины обширнее (рис. 131); у мужчины она ýже, особенно внизу. Седалищные бугры женщины отстоят дальше друг от друга, они как бы отворочены наружу; rami inferiores ossium pubis, сходясь между собой, образуют дугу — *arcus pubis*, под углом 90—100°; у мужчины здесь острый угол — *angulus pubis*, приблизительно 70—75°. Выход женского таза отличается большей величиной.

Менее постоянны отличия большого таза; однако в большинстве случаев крылья подвздошных костей у женщины стоят не так круто, как у мужчины, они ближе к горизонтальной плоскости, поэтому больше выступают в стороны. Это обстоятельство в связи с тем, что грудная клетка женщины внизу ýже, чем у мужчины, обусловливает более ясный перехват— талию. Кости таза у женщины несколько тоньше и не имеют столь хорошо выраженных шероховатостей и бугров, как это мы видим на мужском скелете (развитие мускулатуры).

Более точные сведения об отличиях женского таза от мужского дают измерения расстояний между определенными пунктами. Знание средних размеров таза женщины имеет большое значение в акушерстве. Ниже приведены сравнительные данные, которые показывают, что размеры мужского таза во всех направлениях и на различных высотах меньше размеров женского таза приблизительно на 1,5—2 см.

---

[1] Границы выхода не лежат в одной плоскости: кпереди (симфиз) и кзади (apex coccygis) они подняты, с боков (tubera ischii) сильно опущены.

[2] При сидении наклон тела несколько уменьшается, тело покоится на седалищных буграх.

Плоскости малого таза	Размеры в см					
	прямой (diameter recta)		поперечный (diameter transversa)		косой (diameter obliqua)	
	ж.	м.	ж.	м.	ж.	м.
Вход в таз	11,0	10,5	13,5	12,5	13,0	12,0
Широкий отдел полости таза	12,5	11,0	12,5	11,0	—	—
Узкий отдел полости	11,5	9,5	10,5	8,0	—	—
Выход из таза	9,5[1]	7,5	11,0	8,0	—	—

Срединные передне-задние размеры (diameter recta) малого таза, на каком бы уровне они ни определялись, имеют общее название к о н ъ ю г а т, *conjugatae* (см. рис. 132). Число их произвольно, но измеряются обыкновенно только три или четыре: конъюгата входа, полости и выхода (величины их приведены выше). Для практики важно знать наименьший размер малого таза женщины, а именно — расстояние между мысом и наиболее выступающей кзади точкой симфиза, так называемая г и н е к о л о г и ч е с к а я к о н ъ ю г а т а, *conjugata gynaecologica*. Длина ее (в среднем — 10,5 см) вычисляется из диагональной конъюгаты, *conjugata diagonalis*; последняя проводится между мысом и нижним краем симфиза и может быть измерена у живой женщины: величина ее равна 12,5—13 см; чтобы получить требуемый размер, надо вычесть из conjugata diagonalis 2 см (величина, найденная эмпирически).

П р о в о д н о й о с ь ю таза, или направляющей линией, называется кривая, соединяющая середины конъюгат (рис. 132). Она идет более или менее параллельно передней поверхности крестца и показывает путь, который совершает головка плода при акте родов. Особенности формы и значительные размеры женского таза стоят в непосредственной связи с его функциями; он служит родовым каналом и заключает в себе матку — орган, в котором созревает плод. Ни у одного животного не выражены так резко половые признаки таза, как у человека.

Индивидуальные различия таза весьма значительны; они могут касаться формы и величины крестца, безыменных костей, степени развития promontorium и пр. Резкие изменения формы и размеров таза зависят от патологических процессов (плоский рахитический таз; сдавленный с боков остеомалятический таз).

Таз новорожденных узок, имеет крутые ctistae iliacae и воронкообразную полость, promontorium плохо выражен. Половые признаки выявляются после 10 лет. Старческий таз не представляет каких-либо специальных отличий, за исключением тех, которые свойственны вообще костям этого возраста.

ТАЗОБЕДРЕННЫЙ СУСТАВ, A R T I C U L A T I O C O X A E
(рис. 129, 130, 133)

В образовании т а з о б е д р е н н о г о с у с т а в а, *articulatio coxae*, принимают участие впадина безыменной кости и головка бедра. Гиалиновый хрящ покрывает только facies lunata; находящаяся центрально ямка, fossa acetabuli, и расположенная книзу вырезка выстланы синовиальной оболочкой, под которой (особенно в ямке) лежит жировая ткань. Над вырезкой перекинута короткая, прочная связка — *ligamentum transversum acetabuli*, под ней мелкие сосуды и нервы проходят ко дну acetabulum. Кругом —

[1] При отодвигании копчика назад этот размер может возрасти до 11,5 см.

к костному краю acetabulum и к ligamentum transversum — прикрепляется суставная губа, *labrum glenoidale*, высотой 5—6 мм; дополненная ею суставная впадина превышает половину окружности шара. Кривизна головки бедра, caput femoris, соответствует кривизне впадины; величина ее суставной поверхности достигает двух третей шара.

Особенность тазобедренного сочленения составляет внутрисуставная круглая связка, *ligamentum teres femoris*: широко начинаясь в области ligamentum transversum (между обоими концами facies lunata), она, постепенно суживаясь, прикрепляется к fovea capitis; состоит из фиброзных пучков, заключенных в синовиальную оболочку. Длина (в среднем 2—2,5 см) и толщина ligamentum teres весьма варьируют, иногда связка очень тонка, в редких случаях может отсутствовать. Механическое значение круглой связки невелико, но она содержит кровеносные сосуды, которые питают головку бедра.

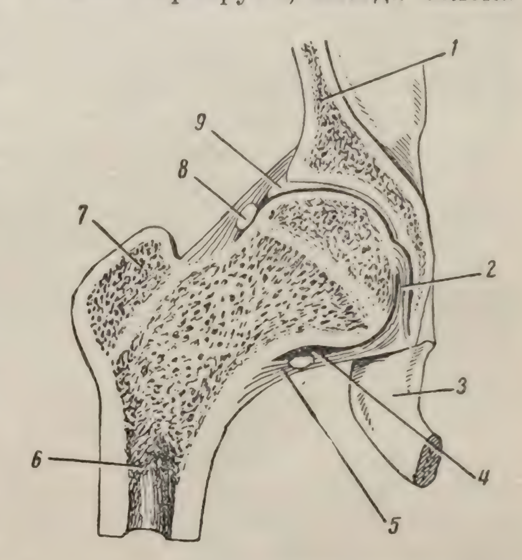


Рис. 133. Тазобедренный сустав во фронтальном распиле.

1 — os ilium; 2 — lig. teres femoris; 3 — tuber ischii; 4 — cavum articulare; 5 — capsula articularis; 6 — femur; 7 — trochanter major; 8 — zona orbicularis; 9 — labrum glenoidale.

Capsula articularis очень прочна, начинается от костного края acetabulum и от ligamentum transversum кнаружи от labrum glenoidale, так что последняя своим краем обращена в полость сустава. Бо̀льшая часть шейки бедра лежит в полости сустава и покрыта синовиальной оболочкой; спереди суставная капсула прикрепляется по linea intertrochanterica, позади — немного не доходя до crista intertrochanterica (fossa trochanterica остается вне полости сустава).

Фиброзные пучки капсулы, находящиеся более поверхностно, идут преимущественно в продольном направлении, глубокие перекрещиваются между собой наискось или идут поперечно. Капсула тазобедренного сустава в определенных местах усиливается еще добавочными связками (см. ниже), пучки которых так тесно с ней переплетаются, что изолировать их друг от друга невозможно. В то же время в капсуле имеются пункты, где она истончена: например, позади — у места прикрепления ее к шейке бедра, или же спереди — под eminentia iliopectinea, где иногда образуется отверстие, которым полость сустава сообщается с bursa iliopectinea, лежащей под m. iliopsoas. Добавочных связок четыре — одна круговая и три продольных. *Ligamentum iliofemorale* (Bertini) самая прочная (толщина ее доходит до 1 см), начинается от os ilium ниже spina iliaca anterior inferior и, расходясь веером, прикрепляется к linea intertrochanterica по всему ее протяжению. Она задерживает разгибание бедра, а также поворот внутрь. *Ligamentum pubocapsulare* берет начало от ramus superior ossis pubis и, спускаясь вниз и латерально, вплетается в капсулу с медиальной и задней стороны, достигая своими волокнами медиального конца linea intertrochanterica. Она тормозит отведение бедра и частью вращение наружу. *Ligamentum ischiocapsulare* начинается от тела os ischii, прикрепляется частью к fossa trochanterica femoris, частью переходит в круговые волокна капсулы. Эта связка задерживает приведение и отчасти вращение внутрь. *Zona orbicularis* в виде круговой связки залегает в капсуле тотчас за синовиальным слоем ее, охватывая шейку бедра приблизительно

посредине ее длины. Лучше всего она развита с латеральной стороны и на поперечном сечении видна здесь в форме шнурка 6—7 мм ширины и 2—3 мм толщины, вдающегося слегка в полость сустава. В эту связку переходят волокна из всех трех описанных раньше, преимущественно же из ligamentum pubocapsulare и ligamentum ischiocapsulare.

Articulatio coxae представляет разновидность шаровидного сустава — *enarthrosis*. Движения возможны вокруг трех взаимно перпендикулярных осей (они перекрещиваются между собой в центре caput femoris), как в плечевом сочленении, но они менее свободны: головка более чем на половину своей окружности сидит в суставной впадине, хорошо соответствуя последней по форме и величине; капсула укреплена прочными вспомогательными связками. Наиболее обширно движение бедра вокруг фронтальной оси — сгибание (движение вперед) и разгибание (движение назад), в целом это составляет около 130°. Разгибание сильно тормозится напряжением ligamentum iliofemorale, сгибание возможно вплоть до соприкосновения передней поверхности бедра со стенкой живота, при этом коленный сустав должен быть согнут. При разогнутом колене напряжение мышц, расположенных на задней стороне бедра, задерживает сгибание в тазобедренном суставе. Движение вокруг сагиттальной оси — приведение и отведение — возможно в пределах 45°, при полусогнутом положении бедра оно возрастает почти до 90°. Вращение бедра происходит вокруг оси, которая идет почти отвесно из центра caput femoris в середину fossa intercondyloidea, причем поворот наружу более обширен. В общем, этот род движения (rotatio) измеряется величиной в 40—50°; при полусогнутом положении бедра объем движений несколько увеличивается.

При фиксировании ребер (во время стояния, сидения) таз с туловищем может перемещаться по отношению к нижним конечностям. Наиболее обширное и важное значение имеют движения таза вперед и назад вокруг оси, проходящей поперечно через центры головок обеих бедренных костей (общая ось тазобедренных суставов), при этом степень наклонения таза то увеличивается, то уменьшается.

КОЛЕННЫЙ СУСТАВ, ARTICULATIO GENU (рис. 134—136)

Коленный сустав, *articulatio genu*, отличается сложностью устройства, обширностью капсулы и суставных поверхностей. Сочленяющихся костей три: femur, tibia и patella — сесамовидная кость m. quadriceps femoris; последняя своей задней поверхностью прилежит к facies patellaris бедренной кости, оба мыщелка которой сочленяются с condyli tibiae. Инконгруентность сочленовных поверхностей femur и tibia (см. описание их на стр. 109, 110) отчасти выравнивается двумя внутрисуставными хрящами, *meniscus medialis* и *meniscus lateralis*, которые располагаются на соответствующих мыщелках большеберцовой кости (рис. 134). Они имеют вид полулуний, наружным (утолщенным) краем сращены с капсулой, внутренний острый край их свободен, верхняя поверхность вогнута, нижняя — почти плоска; вследствие этого мениски несколько углубляют суставные площадки tibia. Медиальный мениск уже, латеральный представляет почти полное кольцо, он немного шире. Впереди хрящи соединены поперечной связкой, *ligamentum transversum genu*; иногда эта связка отсутствует. Оба мениска своими концами прикреплены при помощи коротких связок к eminentia intercondyloidea tibiae. Мениски лишь с поверхности покрыты тонким слоем фиброзного хряща, вся толща их состоит из плотной соединительной ткани с большой примесью эластических волокон.

Добавочные связки хорошо развиты. Латеральная, *ligamentum collaterale fibulare*, идет в виде округлого прочного шнурка от epicondylus

lateralis femoris к латеральному краю capitulum fibulae. Она совершенно самостоятельна по отношению к суставной капсуле и отделена от нее рыхлой клетчаткой. Медиальная связка, *ligamentum collaterale tibiale*, сращена с капсулой и, начинаясь от epicondylus medialis, спускается довольно широкой пластинкой к медиальному краю tibia и частично прикрепляется к meniscus medialis. На задней стороне сустава расположена косая подколенная связка *ligamentum popliteum obliquum*; она составляет продолжение части волокон tendo m. semimembranosi (стр. 242) и идет от condylus medialis tibiae латерально и вверх, вплетаясь в капсулу сустава. Спереди сустав защищен надколенной чашкой и сухожилием m. quadriceps femoris, в которое она вставлена. Главная масса волокон этого сухожилия идет от apex patellae к tuberositas tibiae в виде очень прочного тяжа, который описывается как

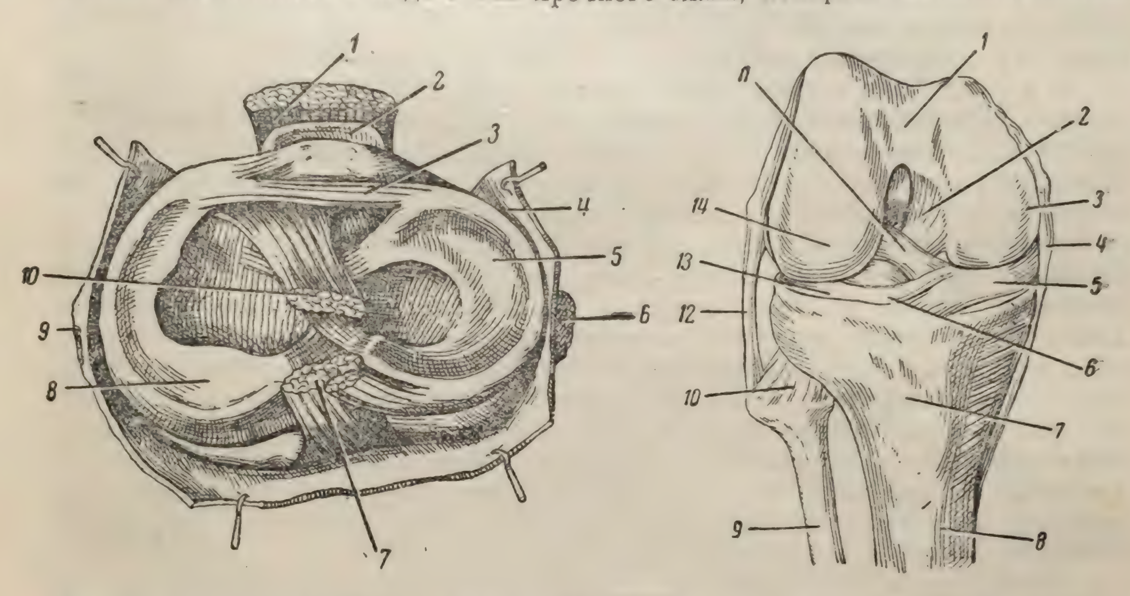


Рис. 134. Коленный сустав (правый). Капсула сустава и крестообразные связки в горизонтальном разрезе, проксимальный конец большеберцовой кости с менисками (вид сверху).

1 — lig. patellae; *2* — bursa infrapatellaris prof.; *3* — lig. transversum genu; *4* — capsula articularis; *5* — meniscus lateralis; *6* — lig. collaterale fibulare; *7* — lig. cruciatum post.; *8* — meniscus medialis; *9* — lig. collaterale tibiale; *10* — lig. cruciatum ant.

Рис. 135. Коленный сустав (правый). Капсула удалена, бедро согнуто (вид спереди).

1 — facies patellaris; *2* — lig. cruciatum post.; *3* — condylus femoris med.; *4* — lig. collaterale tibiale; *5* — meniscus medialis; *6* — lig. transversum genu; *7* — tuberositas tibiae; *8* — tibia; *9* — fibula; *10* — lig. capituli fibulae ant.; *11* — lig. cruciatum ant.; *12* — lig. collaterale fibulare; *13* — meniscus lateralis; *14* — condylus femoris lat.

особая связка — *ligamentum patellae*. Она имеет длину около 4,5 см, от капсулы сустава отделена слизистой сумкой (см. ниже) и рыхлой клетчаткой. Другая часть волокон сухожилия m. quadriceps идет с той и другой стороны patella в виде пластинчатых связок, прикрепляющихся к краям condyli tibiae; это — *retinaculum patellae mediale* и *retinaculum patellae laterale*.

Отличительной особенностью коленного сустава являются внутрисуставные крестообразные связки, *ligamenta cruciata* (рис. 135). Они очень прочно соединяют femur с tibia, перекрещиваясь друг с другом в виде буквы X. Передняя связка, *ligamentum cruciatum anterius*, начинается от медиальной стороны condylus lateralis femoris и, суживаясь, идет вниз, вперед и медиально к fossa intercondyloidea anterior tibiae. Задняя крестообразная связка, *ligamentum cruciatum posterius*, берет начало от латеральной стороны condylus medialis femoris и направляется вниз, назад и несколько латерально к fossa intercondyloidea

posterior tibiae; она толще передней. Обе связки покрыты синовиальной оболочкой, которая соединяет их между собой, а позади переходит на капсулу; следовательно, полость коленного сустава в заднем своем отделе разграничивается на две камеры — правую и левую, впереди сообщающиеся друг с другом. Таким образом, коленный сустав — важнейшее из сочленений нижней конечности — обладает сложной системой амортизаторов: мениски и крестообразные связки представляют буферный и тормозный аппараты.

К а п с у л а коленного сустава очень обширна, свободна и в значительной части тонка. На femur она прикрепляется, отступя приблизительно на 1 см от края сочленовного хряща, впереди — еще выше; на tibia идет ближе к краю суставной поверхности, на patella — тотчас вдоль линии cartilago articularis. Позади капсула разрыхлена и имеет отверстия, где проходят кровеносные сосуды.

С и н о в и а л ь н а я о б о л о ч к а коленного сустава устроена сложно. Покрывая изнутри суставную капсулу, она выстилает поверхности костей до линии сочленовного хряща, окутывает крестообразные связки и образует многочисленные складки, которые, заключая в себе скопления жировой ткани, вдаются в cavum articulare и выполняют пространства, остающиеся свободными вследствие несоответствия суставных поверхностей. Особенно развиты *plicae alares* — парные складки, расположенные ниже коленной чашки, с обеих сторон от ligamentum patellae; они представляют значительные выступы, занимающие промежуток между femur, patella и tibia и, истончаясь, продолжаются кверху с той и с другой стороны от patella. От середины между plicae alares к переднему отделу fossa intercondyloidea femoris идет соединительнотканный тяж, облеченный синовиальной оболочкой—*plica synovialis patellaris*. Кроме поименованных, имеются в разных местах многочисленные *plicae synoviales* меньшей величины, и повсюду рассеяны синовиальные ворсинки, *villi synoviales*; последних особенно много в окружности patella.

П о л о с т ь коленного сустава выделяется своей обширностью и сложностью формы. Посредством ligamenta cruciata и plica synovialis patellaris она делится на латеральную и медиальную части, при помощи менисков распадается на верхний этаж, более обширный, и нижний, сравнительно узкий. Все эти отделы сообщаются, однако, между собой, и синовиальная жидкость свободно в них перемещается. Размеры суставной полости возрастают еще больше благодаря соединению ее с некоторыми из ближайших с л и з и с т ы х с у м о к. Величина и число сумок, сообщающихся с cavum articulationis genu, индивидуально варьирует.

1. Самая большая из сумок — н а д к о л е н н а я, *bursa suprapatellaris*, лежит под сухожилием m. quadriceps femoris выше patella (рис. 136) и обыкновенно широко сообщается с полостью сустава. Верхняя граница последней стоит приблизительно на 3 см выше верхнего края patella, в случаях соединения с названной сумкой может подниматься на 7—8 см. У зародышей bursa suprapatellaris всегда обособлена от полости сустава, у детей — большей частью.

2. С у м к а п о д к о л е н н о г о м у с к у л а, *bursa m. poplitei*, лежит между началом m. popliteus и задним отделом капсулы, тотчас у края латерального мениска, где она сообщается с полостью сустава. Эта сумка у зародышей тоже не сообщается с суставом.

3. С у м к а п о л у п е р е п о н ч а т о г о м у с к у л а, *bursa m. semimembranosi*, лежит в области condylus medialis femoris между сухожилием m. semimembranosus и caput mediale m. gastrocnemii; сообщается с полостью сустава приблизительно в трети случаев, преимущественно у мускулистых субъектов.

4. Сумка полуперепончатого мускула собственная, *bursa m. semimembranosi propria*, имеет меньшие размеры, чем предыдущая, лежит у прикрепления m. semimembranosus к tibia, а именно — между его сухожилием (там, где оно делится на три ножки) и капсулой в области condylus medialis tibiae. Она постоянная и тоже может сообщаться с суставом, как три описанные выше.

5. Сумка икроножного мускула медиальная, *bursa m. gastrocnemii medialis*, приблизительно в половине случаев сообщается с суставом; лежит между началом медиальной головки икроножного мускула и капсулой.

Кроме перечисленных, в окружности коленного сустава наблюдается еще ряд слизистых сумок, из которых одни никогда не сообщаются с его полостью, другие очень редко. К последней группе относятся: 1) *bursa musculi gastrocnemii lateralis*, располагается под началом латеральной головки икроножного мускула на condylus lateralis femoris, встречается приблизительно в одной шестой случаев; 2) *bursa anserina* — постоянная большая сумка под сухожилиями (pes anserinus) трех мускулов: mm. sartorius, gracilis, semitendinosus; появляется уже у зародыша; 3) *bursa infrapatellaris profunda* (рис. 136) — постоянная большая сумка под ligamentum patellae, у его прикрепления к tibia, имеется уже у зародыша.

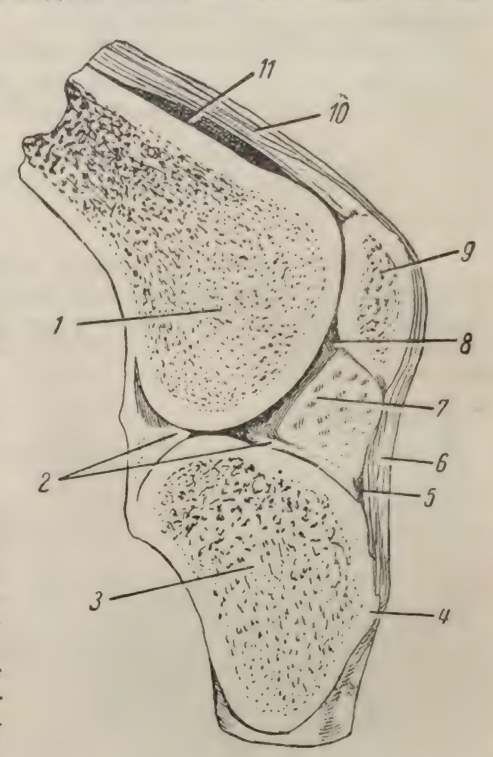


Рис. 136. Коленный сустав в сагиттальном распиле.

1 — femur; *2* — meniscus lateralis; *3* — tibia; *4* — tuberositas tibiae; *5* — bursa infrapatellaris prof.; *6* — lig. patellae; *7* — plica alaris; *8* — cavum articulare; *9* — patella; *10* — tendo m. quadricipitis; *11* — bursa suprapatellaris.

Сумки, не сообщающиеся с суставом: 1) *bursa musculi bicipitis femoris* — постоянная сумка между концом сухожилия двуглавой мышцы и ligamentum collaterale fibulare; развита обыкновенно уже у новорожденного; 2) *bursa praepatellaris subcutanea* — спереди patella, в глубоком слое подкожной клетчатки; 3) *bursa praepatellaris subfascialis* — между fascia lata и tendo musculi quadricipitis femoris; 4) *bursa praepatellaris subtendinea* — между tendo m. quadricipitis femoris и надкостницей patella; 5) *bursa infrapatellaris subcutanea* — кпереди от ligamentum patellae; 6) *bursa subcutanea tuberositatis tibiae* — под кожей на tuberositas tibiae. Пять последних сумок непостоянны; они развиваются под влиянием длительного трения в этой области.

Главное движение в коленном суставе совершается вокруг фронтальной оси (она проходит через condyli femoris горизонтально) с амплитудой около 160° — сгибание и разгибание. Кроме того, голень может вращаться около вертикальной оси наружу (supinatio) и внутрь (pronatio); величина этого движения при полусогнутом положении ноги доходит до 40°; при разогнутом положении вращение невозможно, так как напряжение вспомогательных связок увеличивается. Таким образом, articulatio genu есть *trochoginglymus*. При сгибании точки прикрепления ligamenta collateralia сближаются и связки расслабляются. Это особенно касается ligamentum collateralle fibulare, так как она расположена более кзади. Поэтому при вращении голени латеральный мыщелок, как более свободный, совершает более значительные экскурсии. Ligamenta cruciata тормозят вращение внутрь, при вращении наружу они расслабляются.

Мениски при каждом движении в коленном суставе изменяют в большей или меньшей степени свою форму и положение. Они делят (хотя

и не наглухо) полость articulatio genu на два пространства — верхнее и нижнее. Таким образом, получается два сустава: верхний — между condyli femoris и верхней поверхностью менисков, нижний — между нижней поверхностью последних и condyli tibiae. При сгибании и разгибании функционирует верхний сустав; мениски и tibia составляют при этом одно целое. Вращение совершается в нижнем.

Patella только при полусогнутом положении лежит точно на facies patellaris femoris; при разгибании она поднимается далеко кверху, так что лишь самый нижний отдел ее прикасается к суставной площадке бедра; при максимуме сгибания patella опускается книзу, становясь против fossa intercondyloidea femoris. Таким образом, patella в зависимости от сокращения m. quadriceps femoris, скользит то вверх, то вниз; при вращательных движениях она не меняет своего положения.

Область коленного сустава в рентгеновском изображении (рис. 137)

«Рентгеновская суставная щель» коленного сустава является самой широкой, во всем костно-суставном аппарате человека, так как она соответствует, кроме истинной суставной щели и суставных хрящей, еще и суставным менискам. На боковых снимках происходит проекционное наслоение друг на друга надмыщелков и мыщелков бедра и голени; хорошо видна patella.

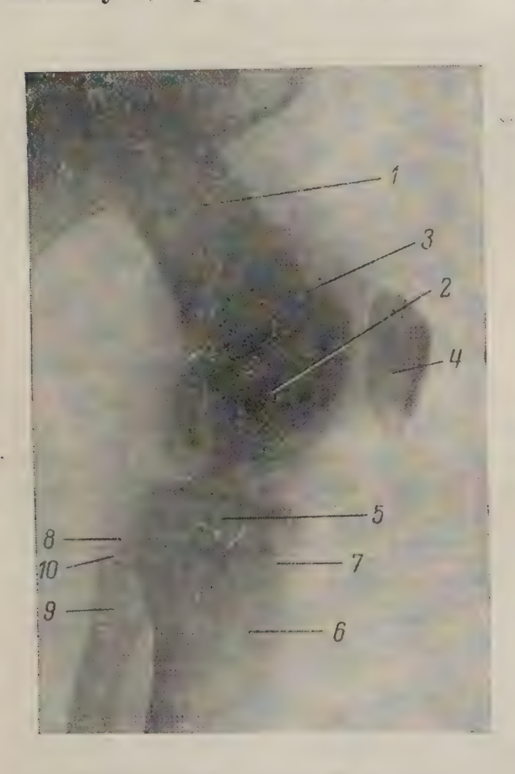


Рис. 137. Рентгенограмма коленного сустава мальчика 13 лет (боковая проекция).

1 — диафиз бедренной кости; *2* — эпифиз бедра; *3* — диа-эпифизарный хрящ; *4* — надколенник; *5* — эпифиз большеберцовой кости; *6* — диафиз большеберцовой кости; *7* — диа-эпифизарный хрящ; *8* — эпифиа малоберцовой кости; *9* — диафиа малоберцовой кости; *10* — диа-эпифизарный хрящ.

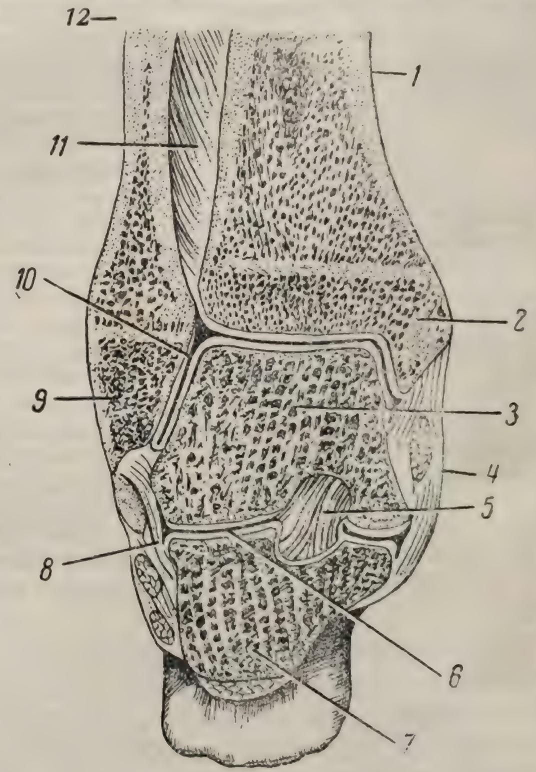


Рис. 138. Голеностопный и таранноппяточный суставы, фронтальный распил.

1 — tibia; *2* — malleolus medialis; *3* — talus; *4* — lig. calcaneotibiale; *5* — lig. talocalcaneum interosseum; *6* — articulatio talocalcanea; *7* — calcaneus; *8* — capsula articularis; *9* — malleolus lateralis; *10* — articulatio talocruralis; *11* — membrana interossea cruris; *12* — fibula.

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ ГОЛЕНИ (рис. 134, 138)

Обе кости голени связаны между собой очень прочно, почти неподвижно: верхние концы их соединены амфиартрозом, нижние — синдесмозом, диафизы — посредством membrana interossea cruris подобно костям предплечья.

Сустав головки малоберцовой кости, *articulatio tibiofibularis,* образован двумя площадками: *facies articularis fibularis tibiae* и *facies articularis capituli fibulae. Capsula articularis* туго натянута, начинается у края хряща или немного отступя: спереди и сзади подкреплена добавочными связками: *ligamentum capituli fibulae anterius* лежит спереди и латерально, *ligamentum capituli fibulae posterius* — позади и медиально, тоньше предыдущей.

Membrana interossea cruris, прочная фиброзная пластинка, соединяет cristae interosseae обеих костей, разделяет сгибатели от разгибателей, служит началом для них. Вверху и внизу в ней — по отверстию, через них проходят сосуды.

Syndesmosis tibiofibularis (рис. 138) представляет массу коротких волокон, соединяющих incisura tibularis fibiae с шероховатой поверхностью fibula. Кроме того, нижние концы tibia и fibula скреплены двумя связками: *ligamentum malleoli lateralis anterius* и *ligamentum malleoli lateralis posterius.*

СОЕДИНЕНИЯ КОСТЕЙ СТОПЫ (рис. 93, 138—143)

Кости стопы образуют многочисленные и весьма различные по форме и функции сочленения и соединены сложным связочным аппаратом. Относящиеся сюда суставы разделяются на четыре группы: 1) сочленение стопы с голенью, articulatio talocruralis, 2) сочленения между костями предплюсны, articulationes intertarseae; сюда относятся суставы между talus и calcaneus, talus и naviculare, calcaneus и cuboideum, naviculare и cuneiformia, 3) сочленения между предплюсной и плюсной, articulationes

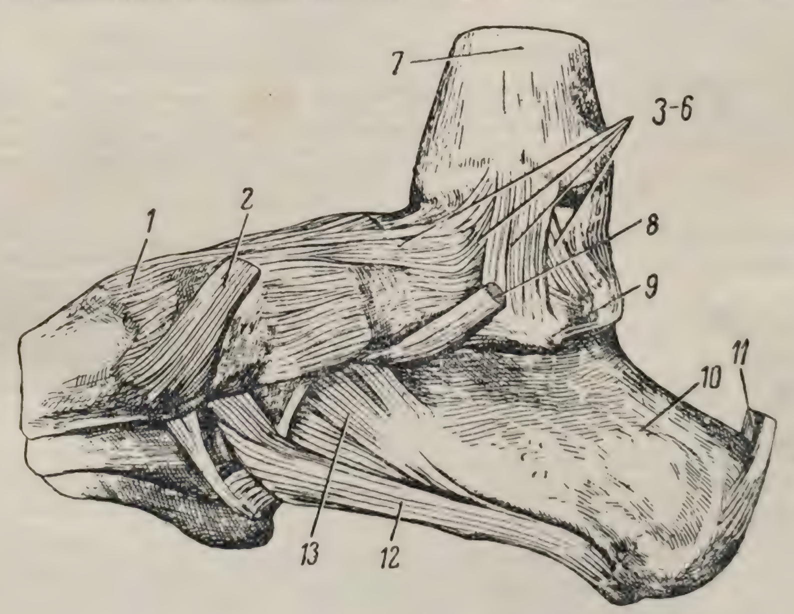


Рис. 139. Связки стопы с медиальной стороны.

1 — lig. tarsometatarseum dorsale; *2* — tendo m. tibialis ant.; *3—6* — lig. deltoideum; *7* — tibia; *8* — tendo m. tibialis post.; *9* — sustentaculum tali; *10* — calcaneus; *11* — tendo calcaneus; *12* — lig. plantare longum; *13* — lig. calcaneonaviculare plantare.

tarsometatarseae и 4) сочленения костей пальцев — articulationes metatarsophalangeae и interphalangeae.

Голеностопный, иначе надтаранный, **сустав**, a r t i c u l a t i o t a l o c r u r a l i s, образован обеими костями голени и таранной; при этом нижние концы tibia и fibula, крепко соединенные друг с другом (стр. 163), представляют суставную ямку в виде вилки, которая охватывает trochlea tali, играющий роль суставной головки. Блок таранной кости, trochlea tali, состоит из трех сочленовных поверхностей — верхней и двух боковых (стр. 112—113); суставные поверхности tibia и fibula по форме и величине в общем соответствуют им (стр. 111).

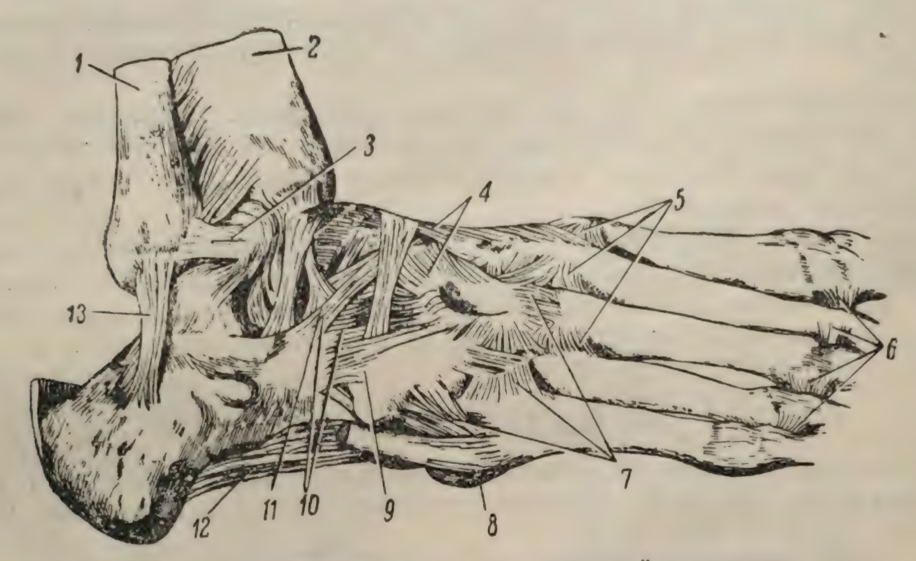


Рис. 140. Связки стопы с латеральной стороны.

1 — fibula; *2* — tibia; *3* — lig. talofibulare ant.; *4* — lig. navicuneiformia dorsalia; *5* — lig. basium dorsalia; *6* — lig. capitulorum transversa; *7* — lig. tarsometatarsalia dorsalia; *8* — tendo m. peronaei brevis; *9* — lig. calcaneocuboideum dorsale; *10—11* — lig. bifurcatum; *12* — lig. plantare longum; *13* — lig. calcaneofibulare.

Capsula articularis прикрепляется по краю сочленовного хряща и только впереди отступает более или менее значительно от него (у tibia — около 0,5 см, у talus — почти на 1 см). Спереди и сзади она свободна; фиброзный слой ее тонок. С боков капсула натянута и подкреплена прочными связками. Суставная полость совершенно самостоятельна, не сообщается ни с одним из соседних суставов; кверху от нее отходит отросток в виде щели между tibia и fibula. Д о б а в о ч н ы е   с в я з к и, *ligamenta collateralia*, идут от обеих лодыжек к соседним костям tarsus; медиальная — *ligamentum deltoideum* (рис. 139), имеет приблизительно треугольную форму и, начинаясь от malleolus medialis, расходится книзу веером к os naviculare, talus и calcaneus. С латеральной стороны находится три пучка (рис. 140), которые не соединены в общую массу (как медиальные), но представляют хорошо обособленные одна от другой связки. Передняя — *ligamentum talofibulare anterius*, идет почти горизонтально от переднего края malleolus lateralis к переднему краю латеральной площадки talus. Средняя связка — *ligamentum calcaneofibulare*, начинаясь от наружной поверхности malleolus lateralis (вблизи ее верхушки), направляется в виде уплощенного цилиндра вниз и назад к латеральной стороне calcaneus. Задняя связка — *ligamentum talofibulare posterius* соединяет задний край malleolus lateralis с задним отростком talus (см. стр. 112); она развита сильнее остальных и заходит глубже, чем другие, в полость сустава; направление ее приближается к горизонтальному.

Голеностопный сустав по форме и функции — гинглим, единственная ось которого идет поперечно через таранную кость; вокруг этой оси совершает движение таранная кость, а вместе с ней и вся стопа, или (если стопа фиксирована), наоборот, по отношению к стопе движутся кости голени. Разберем первый случай. Средним положением считается такое, когда стопа образует с голенью прямой угол; последний может уменьшаться — *flexio dorsalis*, поднимание или разгибание стопы, или увеличиваться — *flexio plantaris*, опускание или сгибание стопы. Амплитуда этого движения равняется в целом 60—70°, редко — более. Боковые связки, допуская экскурсии стопы в указанных пределах, почти совершенно исключают движения в стороны. Лишь в слабой степени последние возможны в момент, когда стопа опущена; при этом задний узкий отдел trochlea tali входит в переднюю, наиболее широкую часть вилки, образуемой костями голени, и talus становится свободнее.

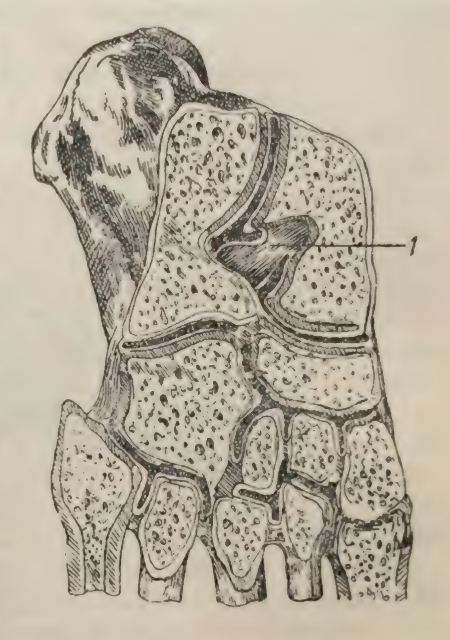


Рис. 141. Плоскостной распил стопы.

1 — apparatus ligamentosus sinus tarsi.

Таранноπяточный сустав, articulatio talocalcanaea (рис. 142), образуется задними сочленовными поверхностями соответствующих костей (стр. 113); обе они довольно хорошо соответствуют друг другу по форме и размерам (конгруентны). *Capsula articularis* свободна, тонка, на большей части протяжения прикрепляется вдоль края суставного хряща (лишь впереди на talus и позади и латерально на calcaneus отступает на расстояние до 1 см). Капсула имеет четыре вспомогательных связки, которые укрепляют ее спереди, сзади и с боков. Ось сустава расположена в сагиттальной плоскости.

В таранноπяточноладьевидном суставе, articulatio talocalcaneonavicularis (рис. 142), суставную головку образует talus, две сочленовные поверхности которого для ладьевидной и пяточной костей представляют подобие отрезка шара. Этому соответствует fossa articularis, составленная вогнутыми площадками: *facies articularis posterior* ладьевидной кости и *facies articularis anterior* пяточной; кроме того, суставная ямка дополняется посредством fibrocartilago navicularis (см. ниже). Суставная капсула начинается почти повсюду вдоль края сочленовного хряща и замыкает одну общую суставную полость.

Из связок этого сустава одна очень прочная — *ligamentum talocalcaneum interosseum*, выполняет sinus tarsi (рис. 141), соединяя sulcus tali с sulcus calcanei. От передне-медиального угла тела calcaneus и от его sustentaculum (стр. 113) начинается прочная *ligamentum calcaneonaviculare plantare*, которая идет к медиальной и подошвенной сторонам os naviculare. Там, где связка прикасается к головке talus, она приобретает строение соединительнотканного хряща — *fibrocartilago navicularis*. *Ligamentum talonaviculare dorsale* соединяет тыльные поверхности collum tali и os naviculare.

Хотя articulatio talocalcaneonavicularis по форме может считаться шаровидным, однако движения происходят в нем только вокруг одной оси; послед-

няя одновременно служит осью и для articulatio talocalcanea и идет вперед, вверх и медиально, причем позади она входит в calcaneus несколько ниже и кзади от места прикрепления ligamentum calcaneofibulare, а впереди появляется на тыльной стороне caput tali. Два названных сочленения функционируют одновременно, комбинируясь в один сустав — подтаранный, *articulatio talotarsalis*. При этом по отношению к talus движутся calcaneus и os naviculare, а вместе с ними и все остальные кости стопы; последняя приближается или удаляется от срединной плоскости: в первом случае вместе с приведением верхушки стопы приподнимается медиальный край ее, во втором — отводится верхушка стопы и медиальный край последней опускается. Таким образом adductio и supinatio чередуются с abductio и pronatio.

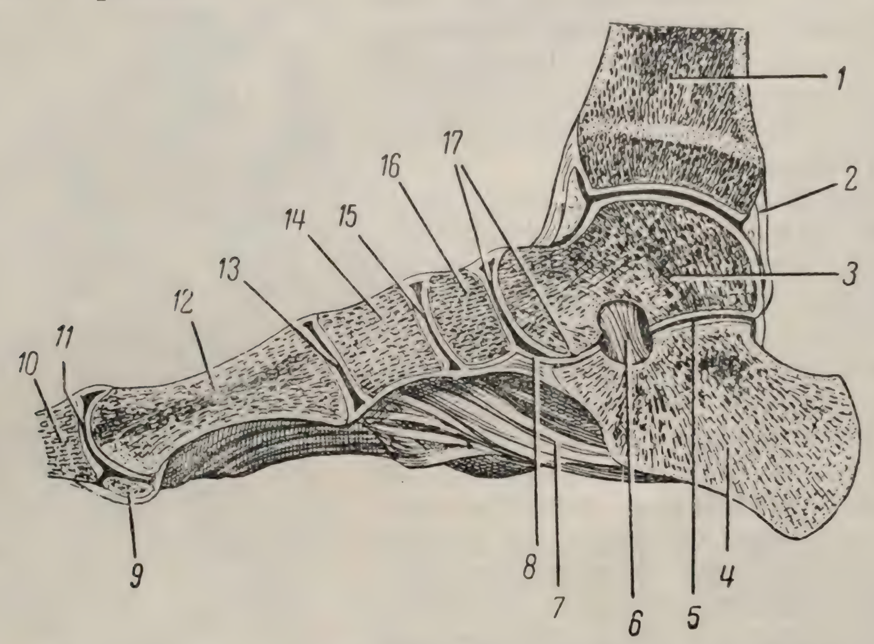


Рис. 142. Суставы стопы (правой) в сагиттальном распиле.

1 — tibia; *2* — capsula articularis; *3* — talus; *4* — calcaneus; *5* — articulatio talocalcanea; *6* — lig. talocalcaneum interosseum; *7* — lig. plantare; *8* — fibrocartilago navicularis; *9* — os sesamoideum; *10* — phalanx I; *11* — art. metatarsophalangea; *12* — os metatarsale I; *13* — art. tarsometatarsea; *14* — os cuneiforme I; *15* — art. cuneonavicularis; *16* — os naviculare; *17* — art. talocalcaneonavicularis.

Подтаранный и надтаранный суставы могут функционировать самостоятельно: в первом преобладают боковые движения, во втором — сгибание и разгибание. Но это происходит сравнительно редко, обыкновенно же экскурсии стопы совершаются при совместной работе articulatio talocruralis и articulatio talotarsalis. Оба сустава слагаются в единицу высшего порядка — **сустав стопы,** *articulatio pedis*, в котором talus играет роль костного мениска (см. примечание на стр. 122). Изучая движения стопы, можно убедиться, что сгибанию (flexio plantaris) всегда сопутствуют adductio и supinatio, а разгибанию (flexio dorsalis) — abductio и pronatio. Величина движений вокруг фронтальной оси (flexio и extensio) в случае участия обоих суставов — надтаранного и подтаранного, достигает почти 90°.

Сустав между пяточной костью и кубовидной, articulatio calcaneocuboidea (рис. 141), не сообщается с соседними образуется соединением седловидной *facies articularis cuboidea calcanei* с соответствующей ей *facies articularis posterior ossis cuboidei*; капсула его укреплена связками, которые особенно развиты с подошвенной стороны; самая прочная из них — длинная подошвенная, *ligamentum plantare longum*,

начинается от нижней шероховатой поверхности пяточной кости. Она состоит из нескольких слоев: поверхностные и вместе с тем наиболее длинные пучки перекидываются через sulcus ossis cuboidei (превращая борозду в канал для сухожилия m. peronaeus longus) и достигают оснований ossa metatarsalia II—V; глубокие пучки прикрепляются к tuberositas ossis cuboidei. Описанной связкой покрыта в своей средней части широкая и более глубоко расположенная *ligamentum calcaneocuboideum plantare*. Последняя состоит исключительно из коротких волокон, которые лежат непосредственно на капсуле описываемого сочленения и соединяют участки подошвенных поверхностей calcaneus и os cuboideum, ближайшие к краям суставной щели. С тыльной стороны имеется *ligamentum calcaneocuboideum dorsale*, которая идет от дорзо-латеральной поверхности calcaneus к facies dorsalis ossis cuboidei. Articulatio calcaneocuboidea, по форме приближаясь к седловидному, функционирует, однако, подобно подтаранному суставу, как одноосный; ось его идет в передне-заднем направлении. В суставе происходят незначительные ротационные движения, которые, примыкая к движениям в articulatio talotarsalis, несколько увеличивают боковые экскурсии дистального отдела стопы.

С практической точки зрения articulatio calcaneocuboidea объединяется с articulatio talonavicularis[1] (сочленение между caput tali и os naviculare) в особый сустав (шопаров), под названием *articulatio tarsi transversa*; суставная линия его искривлена подобно лежащей букве S: медиальный отдел ее выпуклостью обращен вперед, латеральный — назад (рис. 141). Обе части, составляющие этот сустав, анатомически не имеют между собой ничего общего; понятие это введено хирургами, потому что по указанной линии делалось вычисление. При этом необходимо рассечь особую связку, *ligamentum bifurcatum*, соединяющую calcaneus с os naviculare и с os cuboideum; пока она цела, кости фиксированы в их взаимном положении, даже если перерезаны все тыльные и подошвенные связки; но как только нарушена целость ligamentum bifurcatum, сустав открывается. Она имеет форму бувы V, начинается у переднего края тыльной стороны calcaneus — там, где сходятся ее facies articularis anterior и facies articularis cuboidea, и распадается на две ножки: одна — *pars calcaneonavicularis*, развита сильнее, отделяет полости articulatio calcaneocuboidea и articulatio talonavicularis друг от друга и идет медиально и вперед, прикрепляясь к задне-латеральному углу os naviculare; другая, *pars calcaneocuboidea*, значительно тоньше, направляется вперед, к тылу os cuboideum.

Сустав между клиновидными, кубовидной и ладьевидной костями, articulatio cuneocuboideonavicularis (рис. 141), образуется посредством facies articularis anterior ossis navicularis, задними сочленовными поверхностями ossa cuneiformia I—III, обращенными друг к другу боковыми суставными площадками ossa cuneiformia I, II, III, os cuboideum и os naviculare. Полость сустава имеет вид фронтальной щели, от которой один отросток отходит назад (между os naviculare и os cuboideum) и три вперед (между тремя клиновидными костями и кубовидной). Этот сложный сустав имеет суставную капсулу, которая повсюду прикрепляется тотчас по краю сочленовного хряща и охватывает общую суставную полость; последняя постоянно сообщается с articulatio tarsometatarsea II через щель между ossa cuneiformia I и II. Капсула сустава подкрепляется с тыльной и подошвенной стороны связками, получающими названия от

[1] Art. calcaneocuboidea (стр. 166) — анатомически самостоятельный сустав; art. talonavicularis входит в art. talocalcaneonavicularis (стр. 165).

соединяемых ими костей. Кроме того, ligamenta interossea соединяют ладьевидную кость, кубовидную и клиновидные; эти межкостные связки можно видеть только на плоскостном распиле стопы или после того, как сустав вскрыт и кости несколько раздвинуты. Описываемый сустав — типичный амфиартроз, движения между образующими его костями незначительны.

Предплюсноплюсневые суставы, articulationes tarsometatarseae (Lisfranci) (рис. 141). Соединения между предплюсной и плюсневыми костями представляют амфиартрозы (только в сочленении I плюсневой кости имеются слабо выраженные седловидные поверхности). Суставная линия идет уступами[1] (см. рис. 93, 141); суставная полость посылает отростки в виде щелей между обращенными друг к другу боковыми сторонами оснований II, III, IV, V плюсневых костей. Этот сустав состоит из 3 отдельных частей, причем каждая имеет свою капсулу: 1) сочленение между os cuneiforme I и os metatarsale I; 2) сочленение между ossa cuneiformia II и III и ossa metatarsalia II и III; полость его сообщается с articulatio cuneocuboideo navicularis; 3) сочленение между os cuboideum и ossa metatarsalia IV и V. Articulationes tarsometatarseae разделяются тремя межкостными связками: медиальная, *ligamentum tarsometatarseum interosseum mediale*, идет от основания os metatarsale II к os cuneiforme I, она значительно толще остальных и носит название ключа лисфранкова сустава; латеральная, *ligamentum tarsometatarseum interosseum laterale*, и средняя, *ligamentum tarsometatarseum interosseum medium*, имеют меньшее значение. Капсулы articulationes tarsometatarseae подкреплены с тыла и с подошвы добавочными связками, которые, соединяют основания отдельных плюсневых костей между собой и с соответствующими костями предплюсны.

На стопе, как и на кисти (стр. 149), можно различать **твердую основу,** т. е. комплекс костей, которые соединены друг с другом почти неподвижно при помощи амфиартрозов (движения здесь минимальны). Но в состав твердой основы стопы входит значительно большее количество костей, а именно 10: os naviculare, ossa cuneiformia I, II, III, os cuboideum, ossa metatarsalia I, II, III, IV, V. Это объясняется различием функции стопы и кисти.

Плюснофаланговые сочленения, articulationes metatarsophalangeae, образуются головками ossa metatarsalia и ямочками оснований phalanges primae. В существенных чертах они сходны с соответствующими суставами верхней конечности, но не лишены и некоторых отличий. Суставные поверхности головок ossa metatarsalia II—V имеют неправильно шаровидную форму: подошвенный отдел суставной поверхности значительно уплощен по сравнению с тыльным. Суставные ямки у phalanges primae напоминают очертания овала, длинный размер которого стоит поперечно. Капсула свободна, прикрепляется на большей части протяжения тотчас у края сочленовного хряща; с тыльной стороны она очень тонка, с боков и с подошвенной стороны подкреплена связками, как на одноименных суставах руки (стр. 149), *ligamenta collateralia*, *ligamentum accessorium plantare*; последняя содержит хрящевые клетки (примесь фиброзного хряща), иногда — сесамовидные косточки.[2] *Ligamenta capitulorum transversa* в числе четырех соединяют головки всех пяти паль-

[1] Описываемые здесь отношения (суставная линия, межкостные связки и т. д.) удобнее изучать на плоскостном распиле стопы.

[2] Как и на кисти, сесамовидные кости здесь наблюдаются у II и V пальцев, но значительно реже.

цев. Articulatio metatarsophalangea I отличается некоторыми особенностями: в подошвенную часть капсулы постоянно заключены две довольно большие сесамовидные кости (медиальная и латеральная), которым на суставной поверхности головки os metatarsale I соответствуют две ясно выраженные борозды; поэтому плюснофаланговый сустав большого пальца функционирует как г и н г л и м. В суставах остальных 4 пальцев движения совершаются вокруг двух осей, причем flexio dorsalis у них значительно обширнее, чем в тех же суставах руки.

Межфаланговые сочленения, a r t i c u l a t i o n e s i n t e r p h a l a n g e a e p e d i s. Девять (нередко восемь, так как средняя и концевая фаланги V пальца могут срастаться в одну кость) межфаланговых сочленений стопы, articulationes interphalangeae (seu digitorum) pedis, сходны в отношении формы и функции с такими же суставами кисти. При покойном (среднем) положении пальцев основные фаланги находятся в состоянии тыльного сгибания, а средние — подошвенного.

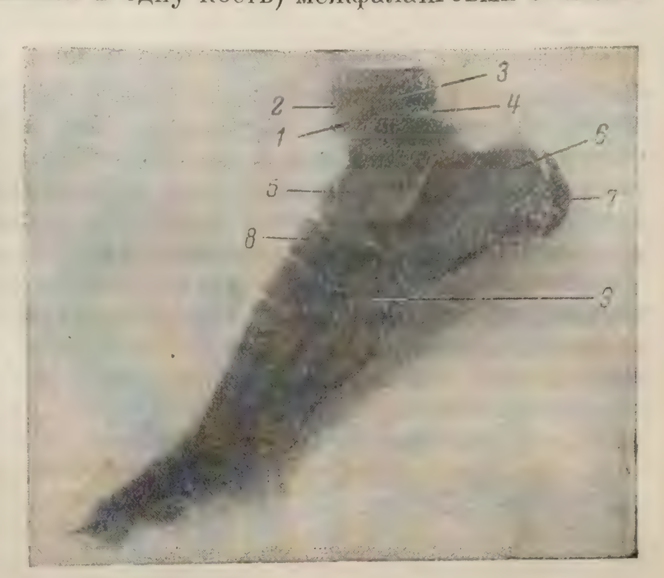


Рис. 143. Рентгенограмма стопы девочки 10 лет (боковая проекция).

1 — эпифиз большеберцовой кости; *2* — диа-эпифизарный хрящ tibia; *3* — эпифиз малоберцовой кости; *4* — диа-эпифизарный хрящ fibula; *5* — таранная кость; *6* — пяточная кость; *7* — неслившийся с calcaneus эпифиз; *8* — ладьевидная кость; *9* — кубовидная кость.

Область голеностопного сустава и стопы в рентгеновском изображении
(рис. 143)

На боковом снимке «рентгеновская щель» голеностопного сустава имеет форму выпуклой кверху дуги. Контуры ее четкие, гладкие соответствуют суставным поверхностям таранной кости и костей голени. На этом же снимке определяются все части пяточной кости (эпифиз ее прирастает к телу в возрасте 12—15 лет). Между телами таранной и пяточной костей замечается округлое просветление, соответствующее sinus tarsi с ligamentum interosseum. На область этого просветления наслаиваются processus lateralis tali и sustentaculum tali. Хорошо прослеживаются «рентгеновские щели» обособленных articulatio talocalcanea и articulatio talocalcaneonavicularis. Различаются «рентгеновские суставные щели» articulatio talonavicularis и articulatio calcaneocuboidea. Суставы предплюсны, плюснофаланговые и межфаланговые рассматриваются на подошвенных снимках стопы.

РАЗЛИЧИЕ СОЕДИНЕНИЙ МЕЖДУ КОСТЯМИ ВЕРХНЕЙ И НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТЕЙ

Сравнивая соединения между костями верхней и нижней конечностей, мы видим, что суставы верхней конечности отличаются свободой и разнообразием движений, суставы нижней — прочностью и сравнительно малой подвижностью.

В то время как пояс нижней конечности (безыменная кость) соединен непосредственно и почти неподвижно с осевым отделом скелета туловища

(articulatio sacroiliaca), из двух костей плечевого пояса только ключица связана своим медиальным концом с грудиной, и потому плечевая кость, соединенная с лопаткой при помощи сустава, самого свободного в человеческом теле, становится еще более подвижной. Тазобедренное же сочленение, хотя и относится к типу arthrodia, значительно ограничено в своих движениях.

В articulatio genu движения сводятся, в главнейшем, к сгибанию и разгибанию, ротация сравнительно мала. Tibia и fibula представляют механически одно целое, причем последняя не принимает в образовании коленного сочленения никакого участия. На предплечье обе кости входят в articulatio cubiti, в то же время луч свободно вращается, ведя за собой всю кисть.

Положение стопы относительно голени, ее форма, величина костей и прочность их соединений вполне объясняются функцией, которую несет стопа. Образуемый ею свод (стр. 114) скрепляется, главным образом прочными подошвенными связками. Кисть с ее длинными и в высшей степени подвижными пальцами представляет единственный в своем роде орган для захватывания и держания всевозможных предметов; особенно важен при этом I палец, противопоставляемый четырем остальным.

В итоге мы видим, что нижние конечности человека служат исключительно для поддержания и передвижения в пространстве всего тела, а верхние, свободные от этой работы, развились в орган трудовой деятельности. Кроме того, кисть руки, как писал И. М. Сеченов, «есть тонкий орган осязания».

ОТДЕЛ ТРЕТИЙ
УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ СКЕЛЕТА (MYOLOGIA)

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Как известно, сократимость — одно из основных свойств живой протоплазмы (стр. 14), на основе которого развились 3 формы движения: амебоидное, мерцательное и мышечное; последнее наиболее дифференцировано и присуще специальным элементам— мускульным клеткам (стр. 24). Мышечная ткань, как и нервная, отличается особой активностью; обе они связаны общностью происхождения: например, у кишечнополостных мышечные и нервные клетки происходят из эктодермы. Следовательно, хотя эти ткани у высших животных и развиваются из различных зачатков (мышцы — из среднего зародышевого листка, нервная система из — наружного), тем не менее первоначальный источник их один и тот же.

Из двух родов мышечных элементов гладкие мускульные клетки стоят на более низкой ступени развития; они распространены по преимуществу у животных с менее высокой организацией (многие беспозвоночные), у позвоночных же встречаются исключительно в стенках внутренностей и кровеносных сосудов. Поперечнополосатые мускульные волокна, сокращение которых зависит от воли, развиваются там, где движения происходят быстро и энергично. Благодаря деятельности произвольных мышц совершаются передвижения тела в пространстве, разнообразная работа верхних конечностей, расширение и сужение грудной клетки при акте дыхания, экскурсии позвоночного столба и головы, жевание, словом, все движения, которые происходят между отдельными частями скелета. Кроме того, от произвольных мышц зависят мимика лица, движения глаз, акт речи, глотание, дефекация, мочеиспускание. Точнее, из поперечнополосатых волокон в человеческом теле состоят кожные мышцы головы и шеи, вся мускулатура скелета головы, туловища и конечностей, грудобрюшная преграда, мышцы языка, нёба, глотки и верхней части пищевода, гортани, промежности, мышцы, приводящие в движение глазное яблоко, мышцы среднего уха.

Поперечнополосатые мышцы имеют вид мягкой, с ясно выраженным волокнистым строением краснобурой массы и в целом составляют около трети веса всего тела. При этом вес мышц конечностей равняется 80% общего веса мышечной системы (в частности, на долю мышц нижних конечностей падает немного более 50% веса всей мускулатуры, на долю мышц верхних конечностей — около 30%).[1]

---

[1] У взрослого мужчины вес мускулатуры равняется приблизительно 40% веса тела (скелет составляет менее 20%), у женщины мускулатура обычно слабее; у новорожденных — 20% веса всего тела, у стариков — до 30%.

Оставляя пока в стороне мышцы внутренностей и органов чувств, обратимся к изучению мускулатуры скелета. Она покрывает последний так, что части его лишь в немногих местах лежат непосредственно под кожей, почему особенности наружных форм человеческого тела зависят в значительной мере от расположения мышц. В отличие от гладкой мускулатуры, которая невооруженному глазу представляется почти однородной и делится только на пласты или слои, поперечнополосатая состоит из большого числа (несколько сотен) отдельных образований — мускулов или мышц.

Мускул, *musculus*, есть орган, построенный из пучков поперечно исчерченных мышечных волокон, связанных между собой рыхлой соединительной тканью, в которой проходят кровеносные сосуды и нервы. Каждый мускул имеет известную величину, форму, находится в определенных топографических отношениях с окружающими его частями и совершает ту или иную работу; конечно, она зависит от условий кровообращения и нормальной иннервации мускула. Нарушение питания и связей с нервной системой вызывает расстройство деятельности органа.

СТРОЕНИЕ МЫШЦ

Некоторое количество мышечных волокон, параллельных друг другу, скрепляется нежной соединительной тканью в первичный пучок (или пучок первого порядка). Несколько первичных соединяется в свою очередь, образуя вторичный пучок, и т. д., пока не получатся крупные пучки, из которых составляется уже самый мускул. Пучки всех категорий связываются между собой прослойками рыхлой соединительной ткани — *endomysium*. Такого же строения тонкая оболочка, *perimysium*, одевающая весь мускул снаружи. Толщина мышечных пучков зависит от числа содержащихся в них волокон. В некоторых мускулах пучки настолько грубы, что легко различаются простым глазом (например m. glutaeus maximus, m. deltoideus). Мышца соединяется с костью сухожилием, которое тесно связано с endomysium и сарколеммой и состоит из плотной волокнистой соединительной ткани; пучки последней, располагаясь параллельно, объединены очень тонкими прослойками рыхлой клетчатки, где проходят многочисленные кровеносные сосуды.

Мускулы — органы активные, функционирующие весьма энергично, обмен веществ совершается в них интенсивно, они очень богаты кровеносными сосудами. Большей частью один и тот же мускул получает кровь из нескольких артерий (каждая сопровождается двумя венами), которые, разветвляясь, проходят по прослойкам endomysium и анастомозируют друг с другом, образуя петли, вытянутые по длине мышечных пучков. Мускулы снабжаются чувствительными и двигательными нервами; последние своими окончаниями соединяются с сократительным веществом мускульных волокон. Окончания чувствительных нервов имеются в мышечных элементах и в ткани сухожилий.

Поперечнополосатые мышцы теснейшим образом (анатомически и физиологически) связаны со скелетом и образуют вместе с ним систему органов движения. О развитии их будет сообщено ниже, теперь же мы отметим, что при более высоком развитии мускулатуры скелет сложнее и соединения между отдельными частями его обладают большей подвижностью. У Amphioxus мускулатура тела разделена уже на сегменты, тогда как скелет состоит только из спинной струны с окружающей ее соединительной тканью (позвонков еще нет); это обстоятельство, а также и другие соображения показывают, что мускулатура дифференцировалась

раньше, и этот момент явился причиной расчленения скелета. Как уже было сказано (стр. 119), суставы произошли из малоподвижных соединений, именно благодаря деятельности мышц.

ФОРМА МЫШЦ

Форма мышц весьма разнообразна (рис. 144). Различаются мышцы длинные, широкие и короткие; последние встречаются в большом количестве в глубоких слоях спины между отдельными позвонками; их длинный размер лишь немногим больше поперечного. Широкие мускулы располагаются преимущественно на туловище (особенно они развиты на груди, животе, в поверхностных слоях спины); длина и ширина их выражены значительно лучше, чем толщина. Длинных мышц, особенно веретенообразной формы, больше всего на конечностях. Старые анатомы считали последнюю основой и находили в ней сходство с телом

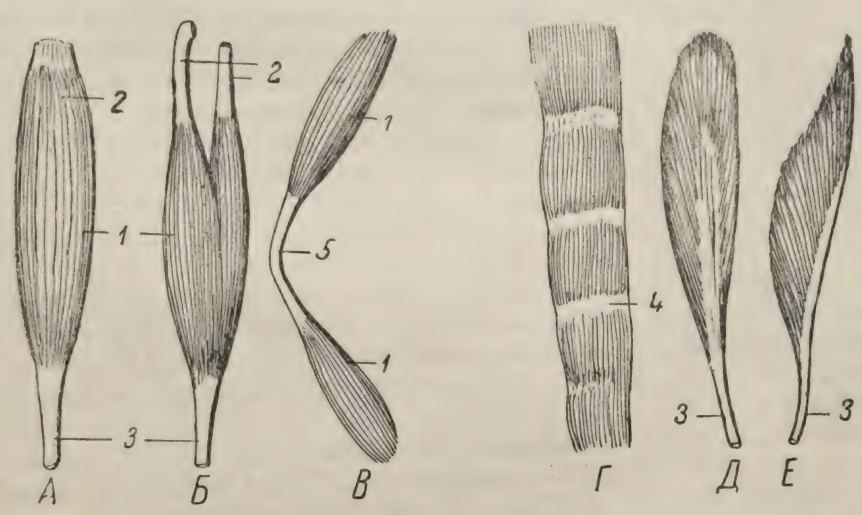


Рис. 144. Форма мышц: *А* — веретенообразная мышца; *Б* — двуглавая; *В* — двубрюшная; *Г* — сухожильные перемычки; *Д* — двуперистая мышца; *Е* — одноперистая.

1 — venter; *2* — caput; *3* — cauda; *4* — inscriptio tendinea; *5* — промежуточное сухожилие.

мыши, отсюда произошло и самое название органа (musculus—мышонок) и его главных частей: средняя утолщенная часть — тело, или брюшко, *venter*, начальный отдел — головка, *caput*, противоположный конец — хвост, *cauda*. Сухожилие, *tendo*, в большинстве случаев имеется на обоих концах мускула, но нередко у одного из них (чаще у начала) наблюдается непосредственное присоединение (к кости или другому органу) мышечных волокон— так называемое мясистое начало.[1] Иногда начало (или прикрепление) мускула представляет смешанное строение: частью сухожильное, частью мышечное. Форма сухожилий различна; у широких мускулов они обыкновенно имеют вид тонких, но достаточно прочных пластинок, и носят название сухожильного растяжения или апоневроза, *aponeurosis*. У длинных мускулов — более или менее длинные сухожилия, по форме приближающиеся к цилиндру, по толщине значительно уступающие мясистой части, от которой они резко отличаются белым цветом и блеском; прочность их

[1] Строго говоря, и в этих случаях мышечные волокна прикрепляются не непосредственно, а с помощью очень коротких фиброзных пучков, которые тесно связаны с внутримышечной соединительной тканью (endomysium).

очень велика, растяжимость ничтожна. Соединительнотканные пучки сухожилия весьма прочно связаны с органом, к которому имеет отношение данная мышца: они переходят в надкостницу, фасцию (см. ниже), прикрепляются к капсуле сустава, соединительнотканному слою кожи.

Как правило, поперечнополосатые мышцы соединяют части скелета, из которых каждая обладает известной долей подвижности. Сокращаясь, мускул сближает кости, причем обыкновенно одна из них не меняет своего положения, и потому место, где на ней начинается мускул, получило название укрепленной точки, *punctum fixum*; здесь лежит начало мышцы, *origo*. На другой кости, приводимой сокращением данной мышцы в движение, различают подвижную точку, *punctum mobile*; тут находится прикрепление мышцы, *insertio*. В общем у мышц туловища начало расположено ближе к срединной плоскости, прикрепление лежит дальше от нее, а у мышц конечностей начало находится проксимально, прикрепление — дистально. Однако в некоторых случаях punctum fixum может превращаться в punctum mobile, и наоборот. Так, например, мускулы, покрывающие плечевую кость, обычно при своем сокращении приводят в движение предплечье, следовательно, на последнем будет в этом случае их прикрепление, а на плече — начало. Но если рука держится за какой-нибудь неподвижный предмет, то мышцы плеча приблизят плечо (а с ним все туловище) к предплечью, где и будет в этот момент punctum fixum, а punctum mobile переместится на плечо.

Наряду с простыми мускулами, встречаются и сложные (см. рис. 144).

1. Мускул вместо одной головки может иметь две, три и четыре; начиная от отдельных частей скелета или от различных точек одной и той же кости, головки сливаются затем в общее брюшко. Отсюда название: двуглавый мускул, *m. biceps*, трехглавый, *m. triceps*, четырехглавый, *m. quadriceps*.

2. Из общего брюшка выходит несколько сухожилий, прикрепляющихся к различным костям; например m. flexor digitorum superficialis.

3. Брюшко мышцы делится на два промежуточным сухожилием; образуется двубрюшный мускул, *m. biventer* (seu digastricus).

4. У некоторых мышц брюшко пересекается одной или несколькими сухожильными перемычками из коротких фиброзных пучков—*inscriptiones tendineae*, например m. rectus abdominis, m. semitendinosus.

Направление пучков волокон в мускулах различно (рис. 144); в простых случаях мышца состоит из прямых параллельных друг другу пучков; но очень часто пучки идут косо по отношению к сухожилию. Если при этом, они, сходясь под острым углом, прикрепляются с двух сторон к сухожилию, заложенному посредине, то получается двуперистый мускул, *m. bipennatus*. Если мышечные пучки прикрепляются только с одной стороны сухожилия, то образуется полуперистый (одноперистый) мускул, *m. unipennatus*. Иногда в одной и той же мышце комбинируются различные типы хода волокон, результатом чего может явиться весьма сложное строение, как, например, в m. deltoideus.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ МЫШЦ

Фасции

Из соединительной ткани, окружающей мускулы, развиваются под влиянием их работы различные образования, которые в значительной степени облегчают деятельность мышечной системы. Среди них особенно важны соединительнотканные пластинки — фасции, *fasciae*. Разли-

чают собственную фасцию и подкожную, *fascia subcutanea* (seu superficialis). Последняя построена из рыхлой соединительной ткани, лежит непосредственно под подкожным жировым слоем и, почти никогда не расщепляясь на пластинки, окутывает, следуя ходу кожного покрова, целиком данную часть тела (например конечность).

Несравненно бо́льший интерес представляет собственная (или глубокая) фасция, *fascia propria* (seu profunda).[1] Она состоит из фиброзной (плотной волокнистой соединительной) ткани и, окружая мышцы, а иногда и другие органы, образует для них мешки (влагалища) различной прочности (рис. 145) с небольшими отверстиями для сосудов и нервов.[2] Если мышцы расположены в несколько слоев, то покрывающая их фасция расщепляется на пластинки — поверхностную, среднюю и глубокую, *laminae superficialis, media, profunda* fasciae propriae. Поверхностные листки фасции соединяются с глубокими посредством фиброзных межмышечных перегородок, *septa intermuscularia*, которые, разделяя группы мускулов, проникают в глубину и срастаются с надкостницей. Поэтому влагалища мышц могут быть двух родов: ф и б р о з н ы е, образованные исключительно фасциями, и к о с т н о - ф и б р о з н ы е; последние принадлежат глубоким мускулам и составлены с одной стороны надкостницей, с другой — пластинкой фасции, отделяющей глубокие мышцы от поверхностных. В итоге получается в высшей степени сложная система перегородок, распространенных по всему телу, которые, соединяясь друг с другом и со скелетом, дополняют последний, образуя как бы второй скелет, фиброзный.

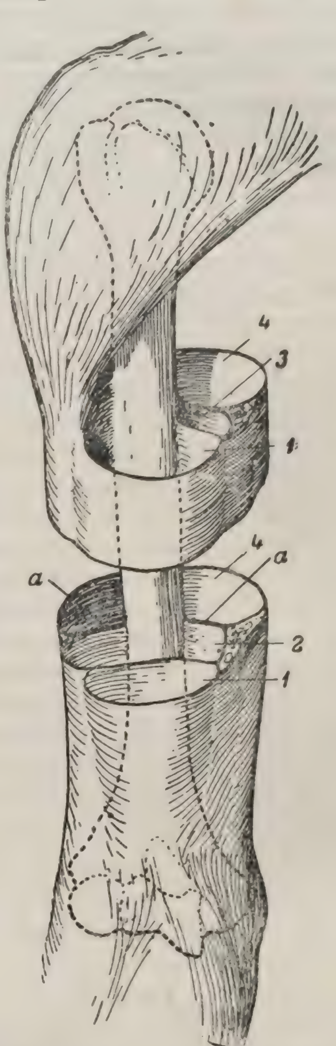


Рис. 145. Схема собственной фасции (fascia propria). Показаны влагалища мышц плеча.

1 — m. biceps brachii; *2* — m. brachialis; *3* — m. coracobrachialis; *4* — m. triceps; *a* — septum intermusculare.

Не везде фасции одинаково хорошо выражены; в некоторых областях, например на конечностях, они отличаются особой прочностью, в других (лицо) почти не существуют. В общем они развиты тем лучше, чем сильнее мускулы: обычно поверхностные пластинки собственной фасции (fascia propria) толще, чем соответствующие глубокие. Иногда фасция так мало отличается от perimysium, что ее трудно выделить. В других случаях фасция построена из фиброзной ткани, пучки соединительнотканных волокон которой идут большей частью по двум направлениям, пересекаясь между собой почти под прямым углом; из них особенно сильно развиты лежащие поперек мышечных волокон.[3]

[1] Некоторые анатомы игнорируют подкожную фасцию и описывают только собственную, называя ее иногда просто «fascia». В дальнейшем речь идет исключительно о fascia propria.

[2] В некоторых местах (например там, где через фасцию проходят вены или залегают лимфатические узлы) на известном протяжении замечается значительное разрыхление ткани, фасция становится решетчатой, *fascia cribrosa*.

[3] Иногда фасции по своей прочности и блеску напоминают сухожилия широких мышц (апоневрозы), и тогда их тоже называют апоневрозами.

Мускулы могут не только прикрепляться к фасции, но и брать от нее начало. Это наблюдается там, где при наличии большого числа мускулов кости представляют поверхность, недостаточно обширную (например проксимальный отдел предплечья); в таких случаях мышечные пучки начинаются от внутренней стороны собственной фасции; тогда отделить фасцию без повреждения мышцы нельзя. Однако большей частью фасция представляет плотную оболочку, свободно отделяющуюся от окружающей рыхлой соединительной ткани и от облекаемых ею (фасцией) мышц; с последними ее связывает лишь perimysium. У некоторых мускулов (mm. glutaeus maximus, deltoideus) от фасции по всему ее протяжению отходят пластинчатые отростки и внедряются между отдельными мышечными пучками, благодаря чему связь мышцы с фасцией увеличивается.

Из сказанного ясно, что практическое значение фасций велико; знание их необходимо при отыскании сосудистых и нервных стволов; в известных случаях от фасций зависит распространение болезненных процессов. Тем не менее фасции нельзя считать самостоятельными органами, какими их иногда описывают. В действительности они развиваются в связи с деятельностью мышц; из индифферентной соединительной ткани в ближайшей окружности каждого мускула развивается perimysium; поверх последнего, вокруг отдельных мускулов и мышечных групп, дифференцируется фиброзная ткань фасций. Подобные оболочки получают и другие органы (например крупные сосудистые и нервные стволы, некоторые железы). В промежутках, остающихся между мускулами и прочими органами, зародышевая соединительная ткань превращается в рыхлую клетчатку, содержащую большее или меньшее количество жировых клеток. Находясь в прямой зависимости от формы мускулов и их работы, фасции в известной мере подвержены индивидуальным колебаниям: у мускулистых субъектов они выражены лучше, у людей со слабо развитыми мышцами они тоньше. Свои названия фасции получают от областей, в которых расположены (fascia colli, fascia humeri), от органов, которые они покрывают (fascia parotideomasseterica), реже они имеют какие-нибудь особые наименования (fascia lata).

Слизистые сумки и каналы

В некоторых областях происходит местное утолщение фасции, образуются с в я з к и, ligamenta, которые называются л о ж н ы м и в отличие от истинных связок, укрепляющих капсулу суставов, подробно описываемых в синдесмологии (стр. 121). Ложные связки различной ширины, дифференцирующиеся из фасции, имеют сухожильный блеск и строение; перекидываясь между костными выступами над сухожилиями мускулов там, где фасция переходит с предплечья на кисть, с голени на стопу, они закрывают бороздки, превращая их тем самым в каналы, в которых лежат сухожилия; получаются ф и б р о з н ы е в л а г а л и щ а сухожилий, *vaginae tendinum fibrosae*. Есть каналы, заключающие в себе по нескольку сухожилий, в других случаях они разделены (во всю длину или в части своего протяжения) фиброзными перегородками, и тогда сухожилия отдельных мышц помещаются порознь, каждое в своем мешке.

Подобно тому как у зародыша между зачатками костей в ткани, предшествующей хрящу, образуются щелевидные полости суставов, так же путем разрыхления соединительной ткани возле сухожилий развиваются слизистые сумки и каналы. С л и з и с т ы е с у м к и, *bursae mucosae*, чаще находятся вблизи прикрепления мускулов, между сухожилием и костью; это объясняется тем, что здесь перемещение органов по отношению друг к другу достигает максимума, интерстициальная соединительная

ткань становится все более рыхлой, и между поверхностями сухожилия и кости получается полость с гладкими стенками. Величина слизистых сумок весьма различна — от долей сантиметра до нескольких сантиметров. В естественном состоянии слизистая сумка представляет спавшийся мешочек, сдавленный между сухожилием и костью; тонкие стенки сумки, напоминающей по своему устройству синовиальные вывороты сочленений (стр. 122), наружной своей стороной непосредственно сращены с тканью органов (надкостница, фиброзная ткань сухожилий и связок), между которыми расположена данная bursa mucosa; внутренняя же поверхность сумки, гладкая и влажная, ограничивает замкнутое щелевидное пространство, в котором заключается незначительное количество тягучей жидкости, сходной с synovia суставов. Понятно, что при нормальных условиях слизистые сумки отыскиваются не без труда (во время препарирования их обыкновенно замечают, когда они уже вскрыты и воздух проник внутрь полости), зато они бросаются в глаза в патологических случаях, если растянуты чрезмерным количеством жидкости. Форма и степень развития сумки зависят от особенности и объема движений сухожилия, а также от формы и величины его и того органа, возле которого сумка расположена. Слизистые сумки представляют немалые индивидуальные колебания [1] (так, у мускулистых субъектов сумки выражены лучше). Лежащие непосредственно возле капсулы суставов, они могут сообщаться с полостью последних, превращаясь в bursae synoviales. Развиваются слизистые сумки в различное время: одни появляются в зародышевой жизни, другие — после рождения. При движении сухожилия по отношению к кости гладкие внутренние поверхности слизистой сумки свободно скользят одна по другой, трение сводится к минимуму.

Представим себе, что сумка располагается не с одной какой-нибудь стороны сухожилия, но облекает все сухожилие; в результате получается нечто вроде тоннеля, в котором движется сухожилие. Такие образования развиваются у длинных сухожилий там, где они проходят около суставов и совершают значительные экскурсии (особенно в области стопы и кисти); они называются синовиальными (или слизистыми) влагалищами сухожилий, *vaginae tendinum synoviales*. По своему происхождению и функции они не отличаются от bursae mucosae, но устройство их сложнее: синовиальное влагалище можно сравнить с двумя вставленными друг в друга цилиндрами, из которых меньший — lamina visceralis (seu tendinosa), сращен с сухожилием, а больший — lamina parietalis, наружной стороной срастается с тканью фиброзного влагалища — защитный футляр (см. выше), подобно тому, как в капсуле суставов соединены друг с другом stratum synoviale и *stratum fibrosum*. [2] У концов канала («края цилиндров») пластинки переходят одна в другую, наглухо замыкая щелевидную полость влагалища, куда обращены гладкие внутренние поверхности обоих листков, покрытые жидкостью; последняя при перемещении сухожилия обеспечивает скольжение висцерального листка влагалища по париетальному.

В тех случаях, когда сухожилие заключено в канал на значительном протяжении, lamina parietalis и lamina visceralis соединяются между собой продольной складкой синовиальной оболочки, которую по аналогии с брыжейками внутренних органов (mesenterium, mesocolon) называют брыжейкой сухожилия, *mesotenon* или *mesotendineum*. Ме-

---

[1] Особенно варьируют подкожные слизистые сумки, bursae mucosae subcutaneae, находящиеся в подкожной клетчатке между кожей и поверхностно расположенными костными отростками там, где между кожным покровом и костными выступами происходит трение (например bursa subcutanea olecrani, bursa subcutanea trochanterica).

[2] Фиброзный и синовиальный слои сухожильных влагалищ формируются во время утробной жизни из мезенхимы, окружающей сухожилие.

sotenon бывает различной формы — в виде пластинки (иногда продырявленной), отдельных тяжей и т. д. Не препятствуя движениям сухожилия, брыжейка проводит к нему от стенки кровеносные сосуды, в этом ее главное значение. Соседние синовиальные каналы могут друг с другом сообщаться. В одних каналах проходят одиночные сухожилия, в других — по два и более. Самые длинные каналы расположены на стопе. Vaginae tendinum, как и bursae mucosae, представляют значительный практический интерес.

Блоки и сесамовидные косточки

К числу вспомогательных аппаратов мышечной системы относятся также блоки и сесамовидные кости. Б л о к, *trochlea*, представляет выемку, покрытую хрящом, которая расположена на кости в том месте, где через нее перекидывается сухожилие мышцы; последнее обыкновенно меняет здесь направление, но благодаря блоку не смещается в стороны; между сухожилием и блоком образуется слизистая сумочка.[1] С е с а м о в и д н ы е к о с т и, *ossa sesamoidea*, развиваются в толще сухожилий, неподалеку от места их прикрепления, и встречаются в некоторых блоковидных суставах. Самая большая сесамовидная кость в человеческом теле — коленная чашка, patella, потом следуют os pisiforme и косточки у основания первых фаланг (см. описание суставов стопы и кисти).

О РАБОТЕ МЫШЦ

Мышцы, сокращаясь, превращают весьма значительную часть ($^1/_4$—$^1/_3$) химической энергии в механическую работу, выделяя при этом теплоту; это — один из главных источников образования ее в организме.

Мускул, подобно каждому отдельному мышечному волокну, сокращаясь, становится короче и толще; укорачиваясь, он сближает точки начала и прикрепления, развивая при этом силу, которая слагается из сил, проявляемых всеми входящими в его состав мышечными волокнами. Направление действия мускула простой формы можно считать приблизительно соответствующим линии, соединяющей центральные пункты его начала и прикрепления.

Иногда наблюдается окончание мускулов в фасции, капсуле суставов, на хрящах, в слизистой оболочке и коже. В последнем случае (почти исключительно в области головы) мышцы, оканчиваясь в фиброзном слое кожи, приводят ее в движение и образуют складки. Мышечные пучки, вплетаясь сухожильной частью в капсулу, оттягивают ее при движениях в суставе; переходя в фасцию, они при своем сокращении напрягают ее, действуя ею, как широким сухожилием (например m. biceps brachii). Однако самую многочисленную группу среди поперечнополосатых мышц составляют с к е л е т н ы е мускулы, которые, начинаясь от костей (иногда от фасций и их производных), к костям и прикрепляются. Обычно мышцы действуют на кости, соединенные между собой суставами,[2] так что получается тот или иной род рычага. Особенно ясно выражено это на конечностях: здесь длинные кости образуют целую систему легких и прочных рычагов (стр. 38) и в то же время представляют обширную поверхность, где прикрепляется высокодифференцированная мускулатура.

Рассматривая органы движения человека в их действии, находим, что р ы ч а г п е р в о г о р о д а (двуплечий), у которого точка опоры лежит между точкой приложения силы и точкой сопротивления (груз),

[1] См. описание m. obturator internus.

[2] Только в виде исключения мышцы прикрепляются к костям, расположенным обособленно от прочих, как, например, os hyoideum.

встречается в организме не часто; это — рычаг равновесия, или покоя (рис. 146). Примеры: сочленения между позвонками, соединение таза с бедренными костями, черепа с позвоночником. В последнем случае точка опоры лежит на фронтальной оси articulationes atlantooccipitales; сила (мышцы затылка, идущие от позвоночника к os occipitale) прилагается сзади от точки опоры, сопротивление (центр тяжести головы) помещается кпереди от нее.

Рычаг второго рода (одноплечий) бывает двух видов. Первый вид, когда сопротивление (точка, подлежащая перемещению) лежит между точкой опоры и точкой приложения силы, можно встретить в организме не редко. Пример такого рычага представляет стопа (рис. 147): опираясь на головки плюсневых костей, человек поднимает при помощи мышц, прикрепляющихся к пятке, всю тяжесть своего тела (это происходит во время ходьбы при каждом шаге в тот момент, когда стопа отделяется

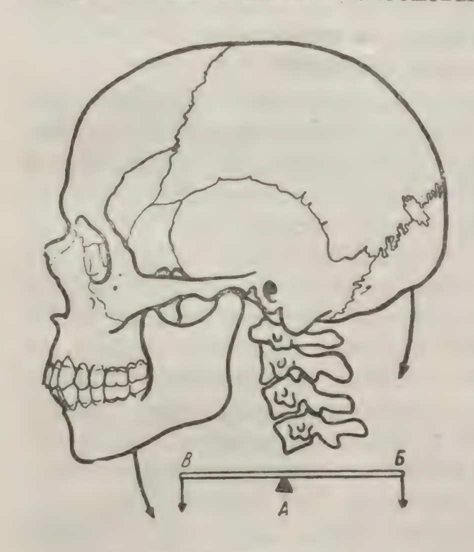


Рис. 146. Рычаг равновесия.

А — точка опоры; *Б* — точка приложения силы; *В* — точка сопротивления.

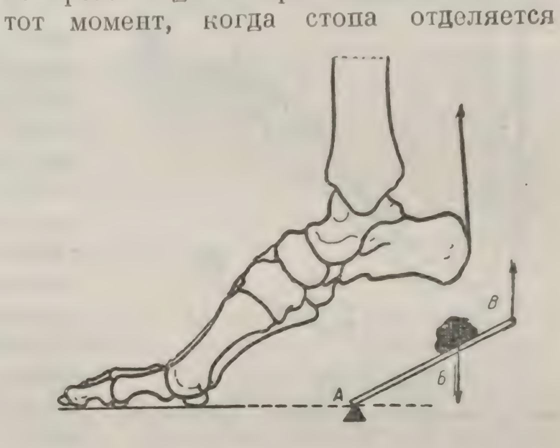


Рис. 147. Рычаг силы.

А — точка опоры; *Б* — точка сопротивления; *В* — точка приложения силы.

от земли, чтобы передвинуться вперед, а также в том случае, если человек становится на носки). При этом точка опоры приходится на поперечной оси суставов между плюсной и фалангами, силой является сокращение трехглавого мускула голени, сухожилие которого прикрепляется к tuber calcanei, а сопротивление (тяжесть тела) сосредоточивается на talus. Так как в подобных случаях плечо приложения силы длиннее, чем плечо сопротивления, то рычаг этого вида именуется рычагом силы.

Не менее распространен в человеческом теле одноплечий рычаг второго вида: точка приложения силы находится между точкой опоры и точкой сопротивления (центром тяжести той части тела, которая приводится в движение). Пример: локтевое сочленение (рис. 148), когда в нем происходит сгибание: точка опоры лежит на линии соединения плечевой и локтевой костей; неподалеку от этой точки, в самом верхнем отделе предплечья, помещается точка приложения силы (место прикрепления двуглавой и плечевой мышц, сгибающих предплечье), сопротивление (центр тяжести предплечья и кисти) располагается дистальнее. Так как у этого рычага плечо сопротивления длиннее плеча приложения силы, приходится применять относительно бóльшую силу для того, чтобы преодолеть малое сопротивление; зато выигрывается время и пространство, почему рычаг этого типа носит название рычага скорости.

Величина механической работы, совершаемой сокращающейся мышцей, выражается в килограммометрах, как произведение веса груза, поднимаемого мускулом,[1] на высоту поднятия. Сила, проявляемая мышцей, зависит от числа составляющих ее мускульных волокон; т. е. чем толще мышца, тем она сильнее. [2] Длина мышечного брюшка обусловливает высоту поднятия груза; в среднем мускулы при полном сокращении укорачиваются приблизительно на половину своей длины (сухожилие, разумеется, не изменяется в длине — оно только передает движение на определенный пункт).

Найдено, что наибольший груз, который в состоянии удерживать мускул с поперечником в 1 см², в среднем равняется 10 кг — так называемая абсолютная мышечная сила. Зная это, не трудно определить силу той или другой мышцы.[3] Конечно, вычисленная таким путем величина лишь в большей или меньшей степени приближается к истинной, так как не у всех людей и даже не у всех мускулов одного и того же субъекта мышечная сила одинакова.

Поперечнополосатые мышцы теснейшим образом (анатомически и физиологически) связаны со скелетом и образуют вместе с ним систему органов движения. Здесь только еще раз подчеркнем теснейшую связь мышц с суставами, на которые они действуют: зная устройство сустава (число осей движения, их направление), можно до известной степени определить, какова функция принадлежащих ему мышц (Лесгафт). [4] Так, гинглим, с его единственной осью, вокруг которой совершается сгибание и разгибание, не имеет никаких иных мускулов, кроме сгибателей и разгибателей. На вращательный сустав действуют мышцы, вращающие кость в противоположных направлениях. В эллипсоидном и седловидном сочленениях мускулы группируются соответственно двум имеющимся осям. Шаровидные суставы окружены мышцами со всех сторон. Каждой оси соответствует минимум пара мускулов, действующих на сустав во взаимно противоположных направлениях: например сгибатель и разгибатель, мускул, вращающий внутрь (pronator), и мускул, вращающий наружу (supinator), мускулы приводящий и отводящий. Такие мышцы, производящие движения, противоположные друг другу, называются противодействующими, или антагонистами. Однако выполнение одного и того же движения обыкновенно совершается несколькими мышцами, это — синергисты. Так, например,

Рис. 148. Рычаг скорости.

А — точка опоры, *Б* — точка приложения силы; *В* — точка сопротивления.

---

[1] Для простоты изложения сила тяжести принимается здесь за образец силы сопротивления.

[2] Площадь поперечного сечения мышцы с параллельными волокнами определяется в месте наибольшей толщины ее брюшка. С перистыми мускулами дело обстоит иначе: здесь разрез, пересекающий все мышечные пучки (физиологический поперечник), не совпадает с анатомическим поперечным разрезом мышцы.

[3] Предположим, что какой-нибудь мускул имеет поперечник в 5 см². Следовательно, он будет сокращаться с силой, равной $10 \times 5 = 50$ кг. Если уменьшение его длины, происходящее при сокращении, достигает 5 см (0,05 м), то величина механической работы данного мускула равняется $50 \times 0{,}05 = 2{,}5$ кг/м. Это значит, что мускул в состоянии произвести работу, равную поднятию 2,5 кг на высоту 1 м.

[4] Необходимо, однако, ясно представлять себе, как исторически сложились взаимоотношения суставов и мышц, а именно ведущая роль всегда принадлежала последним: расположение и работа мышц определяли форму и функцию соответствующих соединений между костями.

мышцы, приводящие бедро (короткая, длинная и большая), функционируют одинаково и, следовательно, являются синергистами, а те, которые двигают бедро в противоположную сторону, служат антагонистами первых.

Сокращение мускула не всегда приводит в движение кость, к которой он прикрепляется; нередко она удерживается в определенном положении (иммобилизация). Движения, при которых работе мускула обязательно сопутствует сокращение нескольких других, иммобилизующих место его начала, называются координированными, или сочетанными. Исключительно редко мускул сокращается один; самые, казалось бы, простые движения частей тела обусловлены работой нескольких мышц. Так, при движениях в плечевом суставе работают не только мышцы, идущие от лопатки и ключицы к плечевой кости и действующие непосредственно на последнюю, но в известной мере сокращаются также мышцы, иммобилизующие кости плечевого пояса; последние играют роль punctum fixum для мышц, приводящих в движение плечевую кость.

Часто мускул соединяет смежные кости, образующие одно сочленение; кроме мышц такого рода, называемых односуставными, так как они действуют лишь на один сустав, есть много мускулов, которые идут мимо двух и более суставов — двусуставные и многосуставные мышцы; эти отличаются более сложным действием, так как приводят в движение не только часть скелета, к которой прикрепляются, но могут изменять и положение костей, находящихся на пути от начала мышцы до ее прикрепления.

Следует еще отметить, что функция многих мышц не так проста, как можно было бы думать, судя по их названиям; например мускул, вращающий (m. pronator teres) может, кроме того, еще и сгибать; другие мышцы способны вращать и отводить или сгибать и приводить и т. д. В этих случаях одной и той же мышце принадлежат различные действия, и если величина их неодинакова, то говорят о главном действии и побочном (или второстепенном). Например, главное действие m. pronator teres есть вращение лучевой кости внутрь, а второстепенное — сгибание предплечья. Объясняется эта двойственность функции тем, что мускул, переходя через два сустава (articulatio radioulnaris proximalis и гинглим между humerus и ulna), перекрещивает наискось ось того и другого и потому действует на оба. Некоторые мышцы, обладающие сложной функцией, являются по отношению друг к другу то антагонистами, то синергистами. Так, m. biceps brachii вместе с m. pronator teres сгибает предплечье, но в то же время он может вращать луч наружу, тогда как m. pronator teres поворачивает его внутрь. Далее, отдельные части одного и того же мускула имеют иногда различные (в некоторых случаях даже противоположные) функции. Так, например, m. glutaeus medius передней своей частью вращает бедро внутрь, задней — вращает наружу, а сокращаясь целиком — отводит бедро.

Наконец, парные мышцы туловища совершают различную работу, смотря по тому, сокращаются они с одной стороны или с обеих. Например, m. splenius capitis (одна из мышц затылка), сокращаясь с одной стороны, соответствующим образом поворачивает голову; сокращаясь с обеих, тянет ее назад.

Надо знать, наконец, что мышца — не только рабочий орган; роль ее в познавательной способности человека необычайно велика, это — определитель предметных отношений во времени и пространстве (мышечное чувство). С другой стороны, «все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному лишь явлению — мышечному движению» (И. М. Сеченов).

НОМЕНКЛАТУРА

Каждому из многочисленных мускулов человеческого тела присвоено отдельное наименование. Но названия давались не на основании какого-нибудь одного принципа, поэтому существующая номенклатура далеко

не совершенна.[1] Очень распространены названия мышц по их функции: m. flexor — сгибатель, m. extensor — разгибатель, m. adductor — приводящий, m. abductor — отводящий, m. rotator — вращающий, m. pronator — поворачивающий внутрь, m. supinator — поворачивающий наружу, m. tensor — напрягающий, m. sphincter — сжимающий, m. dilatator — расширяющий, m. levator — поднимающий, m. depressor — опускающий. Некоторые мышцы получили свое название от направления их волокон: m. transversus — поперечный, m. obliquus — косой. Названия других указывают на их положение: m. subcutaneus colli — подкожный мускул шеи, m. pectoralis — грудной, m. subclavius — подключичный. В иных случаях мышцы названы по их форме: m. quadratus — квадратный, m. quadriceps — четырехглавый, m. orbicularis — круговой. Между этими названиями встречаются неудачные, мало соответствующие форме мускула: m. quadratus labii superioris более похож на треугольник, m. piriformis — грушевидный, нисколько не напоминает грушу и т. п. В названии некоторых мышц содержится указание на их начало и прикрепление: m. sternocleidomastoideus — грудиноключичнососковый, m. sternohyoideus — грудиноподъязычный.

Так как в человеческом теле много мускулов, сходных по функции и наружному виду, то приведенные выше названия сами по себе большей частью еще недостаточны для того, чтобы отличить один мускул от другого. Например, косых, поперечных, квадратных мышц в организме имеется несколько; сгибателей, разгибателей, приводящих, как мы увидим в специальной части, очень много. Поэтому термины, употребляемые в миологии для определения отдельных мышц, обыкновенно сложнее: например, m. obliquus capitis superior — косой верхний мускул головы, m. obliquus abdominis internus — косой внутренний мускул живота, m. abductor digiti quinti pedis — мышца, отводящая V палец ноги, и т. д.

В соответствии с устройством тела человека по типу двубоковой симметрии все мышцы скелета парны; исключение составляют очень немногие, например диафрагма. Мышцы обыкновенно образуют группы по принципу синергизма или общности начала. Такие группы ограничивают промежутки различной формы и величины: борозды — *sulci*, пространства — *spatia*, треугольники — *trigona*, каналы — *canales*; в них располагаются сосуды, нервы и жировая клетчатка. Упомянутые промежутки представляют практический интерес, так как по ним ориентируются при отыскивании сосудов и нервов данной области.

Мышцы скелета распадаются, соответственно разделению последнего, на: 1) мышцы туловища, 2) мышцы головы и 3) мышцы конечностей. Мускулатура туловища в свою очередь разделяется на заднюю (мышцы спины и затылка) и переднюю. В последней различают мышцы шеи, груди и живота; кроме того, особо описывается диафрагма, отделяющая грудную полость от брюшной.

О ПРОИСХОЖДЕНИИ МЫШЕЧНОЙ СИСТЕМЫ (рис. 149, 150)

В среднем зародышевом листке различаются: 1) д о р з а л ь н ы й о т д е л, лежащий сбоку от нервной трубки и спинной струны, и 2) связанный с ним посредством суженной части (шейка) вентральный — б о к о в ы е п л а с т и н к и. Дорзальный отдел мезодермы в направлении

---

[1] V Всесоюзный съезд морфологов (июнь 1949 г.) постановил создать новую отечественную анатомическую номенклатуру. Выделенная для этой цели комиссия должна представить свои соображения правлению Всесоюзного общества анатомов, гистологов и эмбриологов.

от головного конца тела к хвостовому распадается на ряд спинных сегментов, или сомитов. У 4-недельного зародыша человека имеется около 40 пар сомитов: 3—5 затылочных, 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 4—5 хвостовых. Первоначально форма сомитов приближается к кубической; внутри каждого из них вскоре появляется полость, разделяющая всю толщу сомита на две пластинки — медиальную и латеральную. Из клеточных элементов последней формируется соединительнотканная часть кожи (derma) — дерматом. Наряду с этим дифференцируются и медиальные пластинки: нижняя часть каждой из них, смежная с хордой, превращается в склеротом

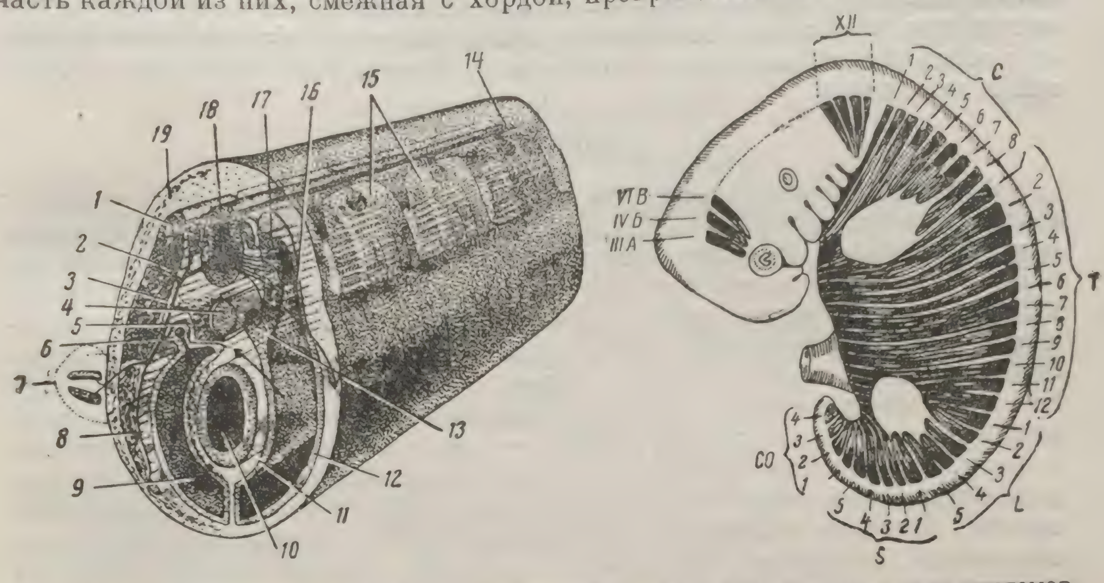


Рис. 149. Поперечный разрез через туловище зародыша позвоночного (схема).

1 — ganglion spinale; 2 — ramus dorsalis n. spinalis; 3 — r. ventralis n. spinalis; 4 — chorda dorsalis; 5 — зачаток позвонка; 6 — стебелек первичного сегмента; 7 — зачаток конечности; 8 — вентральный отросток мезодермы; 9 — полость тела; 10 — кишка; 11 — висцеральный листок боковой пластинки; 12 — париетальный листок боковой пластинки; 13 — склеротом; 14 — ганглиозная полоска; 15 — первичные сегменты; 16 — дерматом; 17 — миотом; 18 — спинномозговая трубка; 19 — эктодерма.

Рис. 150. Расположение миотомов головы и туловища зародыша позвоночного.

IIIА, IVБ, VIВ — миотомы, дающие мышцы глаза; *XII* — затылочные миотомы; *C 1, 2, 3... 8* — миотомы шейного отдела туловища; *T1, 2, 3... 12* — миотомы грудного отдела; *L1, 2... 5* — миотомы поясничного отдела; *S1, 2... 5* — миотомы крестцового отдела; *CO1, 2... 4* — миотомы копчикового отдела.

(от scleros — твердый). Склеротомы, сливаясь друг с другом, дают главный материал для образования тканей опоры и основы в организме, из них развивается осевой скелет тела и т. д. Дорзальная часть медиальной пластинки сомита, остающаяся после выделения склеротома,— миотом. Миотомы являются основным источником формирования поперечнополосатой мускулатуры системы органов движения. Из них развивается прежде всего дорзальная мускулатура туловища; вентро-латеральные мышцы берут начало из брюшных отростков — особых выростов миотомов. В происхождении мускулатуры конечностей и головы роль миотомов менее ясна.

Важно отношение мышц к нервной системе. Очень рано возникает самая тесная связь между мышцей и ее двигательным нервом: мускул является как бы концевым аппаратом двигательного нерва; вместе взятые, они составляют одно целое, одну двигательную единицу. Первоначально (Amphioxus) каждый миомер получает свой нерв из соответствующего участка центральной нервной системы. С усложнением организации (Craniota) из одного миомера может происходить по нескольку

мускулов, и все они снабжаются ветвями одного и того же нерва. В других случаях, наоборот, мускул представляет продукт слияния нескольких миомеров или частей их (как, например, m. obliquus abdominis externus), и тогда он иннервируется из различных источников. Когда мускул резко меняет свое положение, то иннервация свидетельствует об его происхождении. Так, к поверхностным мышцам спины идут веточки из rami ventrales спинномозговых нервов, а не из rami dorsales, что имело бы место, если бы эти мышцы действительно развивались дорзально. Другой пример: диафрагма, закрывающая нижнее отверстие полости грудной клетки, получает двигательный нерв (n. phrenicus) из шейного отдела спинного мозга. Это объясняется тем, что зачаток диафрагмы закладывается в области IV и V шейных сегментов, а затем опускается книзу, причем нерв значительно вытягивается в длину.

АНОМАЛИИ

Аномалии мышечной системы наблюдаются очень часто (она уступает в этом отношении только сосудистой системе). У каждого человека есть те или другие аномалии мышц. Они встречаются во всех областях тела (более богаты ими конечности), большей частью они несимметричны. Мышечные аномалии можно распределить в три группы: 1) полное отсутствие отдельных мускулов, иногда даже целых групп, например, mm. pectorales; 2) появление новых мышц, которых в норме не бывает, например, m. extensor brevis digitorum manus; 3) различные изменения формы, величины и отношений мускулов. Последняя группа — самая обширная, в нее входят: чересчур сильное или чересчур слабое развитие мышцы, отсутствие или недоразвитие какой-нибудь части ее (например одной из головок многоглавой мышцы), развитие лишних частей (например лишнее сухожилие), расщепление мышцы, соединение ее с другими, варианты начала и прикрепления и т. д.

О причинах возникновения мышечных аномалий существуют различные гипотезы. Так, известное значение приписывается сосудистой системе (отклонение от нормы сосудов может отразиться на развитии соответствующих мышц). Значение многих аномалий остается до сих пор непонятным, но некоторая часть их может быть объяснена с филогенетической точки зрения. Некоторые мышцы у человека слабо выражены (например мышцы копчика, мышцы ушной раковины) или иногда совершенно отсутствуют (m. pyramidalis, m. palmaris longus, m. plantaris). Они рассматриваются как органы, которые в дальнейшем исчезнут. Другие аномалии встречаются там, где мышцы связаны с движениями руки, с актом речи и т. п.; они намечают новые, более совершенные формы мускулатуры. Таковы непостоянные мускулы большого пальца руки, различные добавочные пучки мимических мышц (особенно в окружности отверстия рта).

ЧАСТНАЯ МИОЛОГИЯ

Частная миология излагается по отдельным областям: мышцы спины, груди, живота, диафрагма, мышцы шеи, головы и конечностей. Мышечные группы каждой области описываются в той последовательности, в какой они открываются на практических занятиях. Каждому отдельному мускулу дается краткая характеристика в отношении его формы, начала, прикрепления, положения, функции и вспомогательных аппаратов (синовиальные каналы, слизистые сумки и т. д.). Описание мышц каждой области заключается кратким очерком топографических сведений (каналы, треугольники и пр.) с обзором фасций. Более подробное изложение этих вопросов учащиеся получают в курсе топографической анатомии. В соответствующих

местах упомянуто о направлении разрезов кожи, которые проводятся для обнаружения тех или иных мышц. О строении кожных покровов будет сообщено при описании органов чувств, теперь же достаточно отметить, что препарирующий мышцы может снимать в отдельности кожу и подкожную клетчатку или же сразу оба эти слоя. Подкожная фасция удаляется обычно вместе с подкожной клетчаткой, от которой она мало обособлена. Собственную фасцию следует сначала оставлять нетронутой и снимать ее только после того, как достаточно рассмотрена ее толщина, направление волокон и пр. После того как фасция удалена и поверхностные мышцы изучены, они перерезываются посредине между началом и прикреплением, и открываются мускулы, лежащие более глубоко.

МЫШЦЫ ТУЛОВИЩА

МЫШЦЫ СПИНЫ И ЗАТЫЛКА

Для препарирования мышц спины (при этом препарируются и мышцы затылка) проводят разрезы кожи: 1) по верхней границе затылочной области, 2) по нижней границе спины, 3) горизонтальный на уровне spina scapulae и 4) во всю длину срединной линии.

Мышцы спины (с причислением сюда и затылочных) представляют по происхождению и по своему устройству у взрослого очень большую сложную группу. Классификация их такова.

I. Поверхностные широкие мышцы:

1) мышцы плечевого пояса: mm. trapezius, latissimus dorsi, levator scapulae, rhomboideus;

2) мышцы, прикрепляющиеся к ребрам: mm. serratus posterior superior, serratus posterior inferior.

II. Глубокие мышцы (собственно спинные):

1) длинные мышцы: а) m. splenius cervicis et capitis; б) m. sacrospinalis, m. iliocostalis lumborum, dorsi et cervicis, m. longissimus lumborum, dorsi, cervicis et capitis, m. spinalis dorsi et cervicis; в) m. transversospinalis, m. semispinalis dorsi, cervicis et capitis, m. multifidus, mm. rotatores;

2) короткие мышцы: а) mm. intertransversarii, б) mm. interspinales, в) mm. levatores costarum, г) mm. occipitovertebrales.

Мышцы поверхностной группы — вентрального происхождения; [1] все глубокие мышцы — чисто дорзальные, за исключением mm. levatores costarum, которые принадлежат к собственным мышцам груди (относятся к системе mm. intercostales externi) и здесь описываются только ввиду их топографических отношений.

I. Поверхностные мышцы спины (рис. 151, 152)

1. Мышцы плечевого пояса

Первый слой. *M. trapezius*, трапециевидный мускул (рис. 151), имеет очертания треугольника, [2] основание которого совпадает с линией остистых отростков позвонков, вершина лежит на acromion. По форме относится к широким, занимает область затылка и значительную часть спины. Начинается короткими сухожильными пучками (на границе между затылком и спиной они длиннее и образуют сухожильное растяжение) от linea nuchae

[1] M. trapezius принадлежит к мускулатуре жаберных дуг.

[2] Оба мускула (правый и левый), взятые вместе, представляют неравносторонний четырехугольник, отсюда название trapezius.

superior, protuberantia occipitalis externa, ligamentum nuchae и от остистых отростков последнего шейного и всех грудных позвонков, а также от ligamentum supraspinale. Прикрепляется к pars acromialis claviculae, acromion и spina scapulae. Приближает лопатку к позвоночнику, участвует в повороте лопатки около горизонтальной оси (идущей через ее середину в передне-заднем направлении), причем ее angulus inferior смещается латерально, a angulus lateralis — кверху. При сокращении верхних пучков лопатка поднимается, нижних — опускается. Если лопатка фиксирована, мускул наклоняет шею и голову назад, несколько поворачивая ее лицом в сторону, противоположную той, на которой мускул сократился. Сокращаясь с обеих сторон, тянет голову и шею назад.

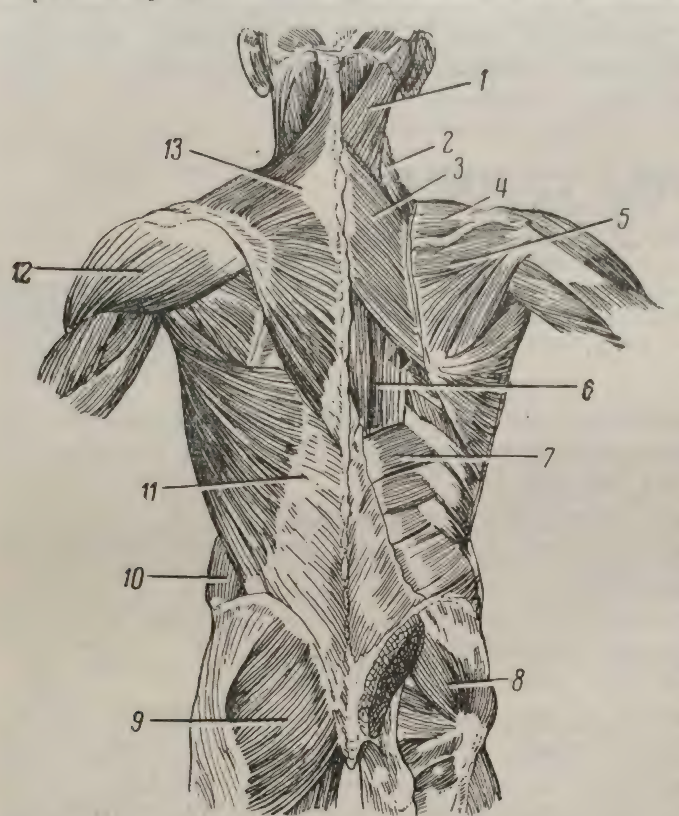


Рис. 151. Широкие мышцы спины; слева — первый слой, справа — второй.

1 — m. splenius; *2* — m. levator scapulae; *3* — m. rhomboideus; *4* — m. supraspinatus; *5* — m. infraspinatus; *6* — m. sacrospinalis; *7* — m. serratus post. inf.; *8* — m. glutaeus medius; *9* — m. glutaeus maximus; *10* — trigonum lumbale; *11* — m. latissimis dorsi; *12* — m. deltoideus; *13* — m. trapezius.

M. latissimus dorsi, широкий спинной мускул (рис. 151), самый обширный во всем теле, занимает нижнюю половину спины и боковую область груди, имеет вид прямоугольного треугольника, прямой угол которого покрыт нижним отделом трапециевидной мышцы. Начинается сухожильным растяжением от остистых отростков нижних пяти или шести грудных позвонков, всех поясничных, от crista sacralis media и задней трети labium externum cristae iliacae, а также мышечными пучками от трех или четырех нижних ребер. Своим верхним отделом мускул покрывает нижний угол лопатки, от которого большей частью отходит добавочный пучок. Прикрепляется плоским сухожилием к crista tuberculi minoris humeri. Здесь находится постоянная слизистая сумка, *bursa m. latissimi*, отделяющая его сухожилие от сухожилия m. teres major. Вращает плечевую кость внутрь (pronatio), поднятую руку опускает, опущенную тянет назад и к срединной плоскости. Если конечности фиксированы, приближает к ним туловище (например при лазании).

Второй слой (обнаруживается после того, как перерезаны m. trapezius и m. latissimus). *M. levator scapulae*, мускул, поднимающий лопатку (рис. 151), покрыт посредством m. trapezius и m. sternocleidomastoideus, лежит тотчас кзади от mm. scaleni (стр. 200). Начинается от задних бугорков поперечных отростков четырех верхних шейных позвонков. Прикрепляется к angulus medialis и к части margo vertebralis scapulae. Поднимает лопатку, приближая ее к срединной плоскости. Если лопатка фиксирована, наклоняет в свою сторону шейный отдел позвоночника.

M. rhomboideus, ромбовидный мускул (рис. 151), располагается под m. trapezius, плоский, четырехугольной формы. Н а ч и н а я с ь от остистых отростков VI и VII шейных и четырех верхних грудных позвонков, идет параллельными пучками вниз и латерально и п р и к р е п л я е т с я вдоль всего margo vertebralis scapulae. Приближает лопатку к срединной линии, поднимая ее.

2. **Мышцы, прикрепляющиеся к ребрам** (рис. 152)

M. serratus posterior, задний верхний зубчатый мускул, лежит под m. rhomboideus на m. splenius, тонкий, по форме напоминает m. rhomboideus. Н а ч и н а е т с я сухожильным растяжением от остистых отростков двух нижних шейных и двух верхних грудных позвонков и идет вниз и латерально, п р и к р е п л я я с ь четырьмя зубцами к верхним ребрам (от II до V) латеральнее их углов. Поднимает ребра.

M. serratus posterior inferior, задний нижний зубчатый мускул, лежит под m. latissimus dorsi, по форме сходен с предыдущим, но значительно шире. Н а ч и н а е т с я сухожильным растяжением (вместе с m. latissimus dorsi) от остистых отростков двух нижних грудных и двух верхних поясничных позвонков; направляясь латерально и вверх, п р и к р е п л я е т с я четырьмя зубцами к четырем последним ребрам. Опускает ребра.

Рис. 152. Широкие мышцы спины, второй слой. Mm. trapezius, latissimus, rhomboideus, levator scapulae и лопатки удалены.

1 — m. semispinalis capitis; *2* — m. splenius capitis et cervicis; *3* — m. serratus post. sup.; *4* — fascia lumbodorsalis; *5* — mm. intercostales ext.; *6* — m. serratus post. inf.; *7* — fascia lumbodorsalis; *8* — m. transversus abdominis; *9* — costa XII; *10* — proc. spinosus vertebrae thoracalis XII; *11* — proc. spinosus vertebrae thoracalis IV; *12* — proc. spinosus vertebrae cervicalis VII; *13* — protuberanta occipitali ext.

II. Глубокие мышцы спины (рис. 153—157)

1. **Длинные мышцы** (рис. 153—155)

а) *M. splenius cervicis et capitis*, ременный мускул головы и шеи, занимает затылочную область, располагаясь под mm. trapezius, rhomboideus и serratus posterior superior. Начинается от ligamentum nuchae на уровне III—VI шейных позвонков и от остистых отростков VII шейного и шести верхних грудных; идет латерально и вверх, разделяясь на две части, из которых нижняя, m. splenius cervicis, п р и к р е п л я е т с я к задним бугоркам поперечных отростков двух (иногда трех) верхних шейных позвонков, а верхняя (более сильная), m. splenius capitis, п р и к р е п л я е т с я к латеральной стороне processus mastoideus и частью к linea nuchae superior. Поворачивает голову и шею, а сокращаясь с обеих сторон, тянет их назад.

б) *M. sacrospinalis* (seu erector trunci), общий разгибатель спины (рис. 153), мощный мускул, расположен с обеих сторон от линии остистых отростков на протяжении от крестца до затылка. Начинается общей массой от facies dorsalis крестца, processus spinosi поясничных позвонков, заднего отдела crista iliaca и от fascia lumbodorsalis; кверху постепенно разделяется на три части, лежащие одна возле другой: m. iliocostalis, m. longissimus и m. spinalis. Кроме указанного общего начала, они имеют еще добавочные. *M. iliocostalis*, подвздошно-реберный мускул (рис. 153), располагается наиболее латерально и может быть расчленен на три отдела — поясничный, спинной и шейный. Начинается (последние два отдела) отдельными зубцами от всех ребер, прикрепляется (все отделы) сухожильными пучками к углам ребер и к задним бугоркам поперечных отростков IV—VI шейных позвонков.

M. longissimus, длиннейший мускул спины (рис. 153), лежит между m. iliocostalis и m. spinalis и значительно их сильнее; распадается на отделы: поясничный, спинной, шейный и головной. Начинается (кроме поясничного отдела) от поперечных отростков всех грудных и трех нижних шейных позвонков, прикрепляется к поперечным отросткам всех грудных и верхних шейных позвонков, к ребрам (II—XII) и к processus mastoideus.

M. spinalis, остистый мускул спины (рис. 153) — самая слабая часть m. sacrospinalis, лежит ближе всего к срединной линии, разделяется на шейный и спинной отделы. Последний начинается от остистых отростков двух верхних поясничных и двух нижних грудных позвонков и, минуя один или два следующих (X и IX грудные), прикрепляется к остистым отросткам грудных позвонков — от II до VIII. Шейный отдел очень слабо выражен.

Рис. 153. Длинные мышцы спины (распрепарированы), первый слой.

1 — m. iliocostalis; 2 — m. longissimus. 3 — m. spinalis.

M. sacrospinalis разгибает позвоночник в целом и отдельные части его, опускает ребра (m. iliocostalis lumborum), разгибает голову (m. longissimus capitis). Этот мускул играет большую роль в статике позвоночника (осанка).

в) *M. transversospinalis*, поперечноостистый мускул (рис. 154, 155), располагается на всем протяжении от крестца до затылочной кости; его покрывают m. longissimus и m. spinalis. Состоит из многочисленных повторяющихся мышц, восходящих наискось от поперечных отростков к остистым и расположенных в несколько слоев; чем поверхностнее мышцы, тем

круче ход их волокон и тем длиннее последние. Различают три главных слоя: п о в е р х н о с т н ы й — m. semispinalis, с р е д н и й — m. multifidus и г л у б о к и й — mm. rotatores. Пучки поверхностного слоя минуют от четырех до шести позвонков, среднего — от двух до четырех, глубокого — частью переходят через один позвонок, частью соединяют непосредственно смежные позвонки между собой.

M semispinalis, полуостистый мускул (рис. 154), отсутствует в поясничной области, разделяется на отделы: спинной, шейный, головной. Н а ч и н а е т с я от поперечных отростков всех грудных и шести нижних шейных позвонков; п р и к р е п л я е т с я к остистым отросткам шести

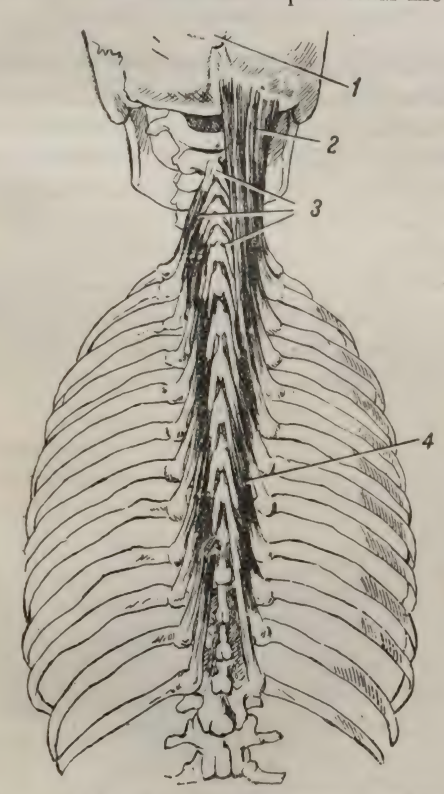


Рис 154. Длинные мышцы спины, второй слой.

1 — protuberantia occipitalis ext.; 2 — m. semispinalis capitis; 3 — m. semispinalis cervicis; 4 — m. semispinalis dorsi.

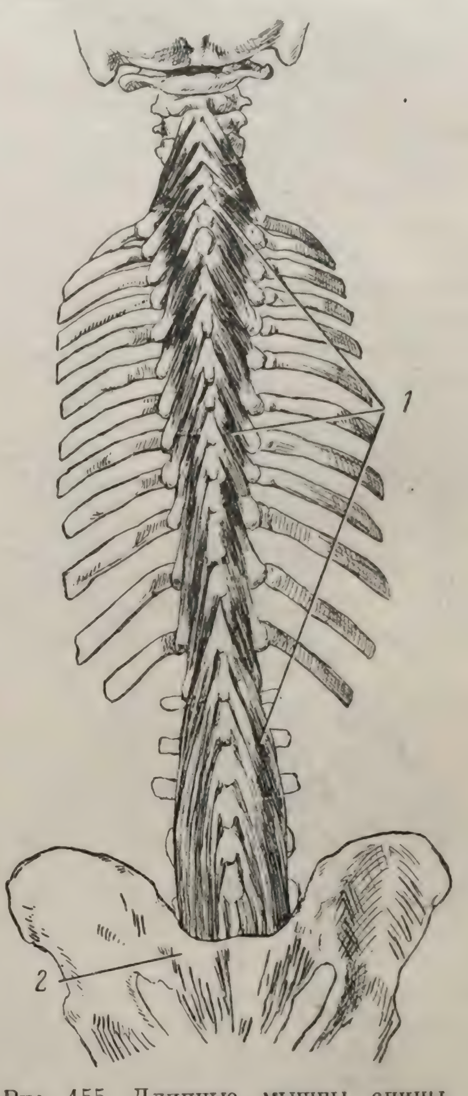


Рис. 155. Длинные мышцы спины, третий слой.

1 — m. multifidus; 2 — pelvis.

нижних шейных позвонков и к площадке затылочной кости, заключенной между linea nuchae superior et inferior. M. semispinalis capitis тянет голову назад. Как и m. trapezius, может участвовать в повороте головы.

M. multifidus, многораздельный мускул (рис. 155), распространяясь от крестца до II шейного позвонка, лежит под m. semispinalis, в поясничной области — непосредственно под m. longissimus dorsi. Н а ч и н а е т с я от facies dorsalis крестца, от processus transversi поясничных, грудных и processus articulares четырех нижних шейных позвонков. П р и к р е п л я е т с я к processus spinosi всех поясничных, грудных и шейных, за исключением атланта.

Mm. rotatores, вращатели позвонков (рис. 156), лежат под m. multifidus; это самая глубокая и наименее развитая часть m. transversospinatis. Хорошо выражены в грудной области в виде длинных и коротких вращателей — mm. rotatores longi и mm. rotatores breves. Последние соединяют поперечный отросток одного позвонка с основанием остистого отростка другого (вышележащего). Mm. rotatores longi минуют один, реже два позвонка.

M. transversospinalis разгибает позвоночник. Глубоким слоям свойственны преимущественно вращательные движения (в поясничном отделе — только разгибание).

2. Короткие мышцы (рис. 156, 157)

а) *Mm. intertransversarii*, межпоперечные мускулы (рис. 156), ограничиваются шейной и поясничной областями. Идут между основаниями поперечных отростков смежных позвонков. Наклоняют позвоночник в сторону.

б) *Mm. interspinales*, межостистые мускулы (рис. 156) — слабые парные пучки, идущие между остистыми

Рис. 156. Короткие мышцы спины.

1 — m. rectus capitis post. minor; 2 — m. interspinalis; 3, 4 — mm. rotatores breves; 5 — mm. levatores costarum breves; 6 — m. levator costae longus; 7 — ligamentum lumbocostale; 8 — m. intertransversarius med.; 9 — m. intertransversarius lat.

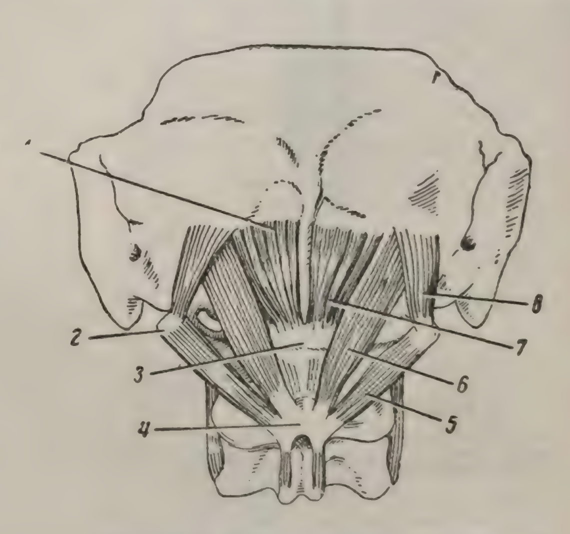


Рис. 157. Mm. occipitovertebrales.

1 — linea nuchae inf.; 2 — proc. transversus atlantis; 3 — tuberculum posterius atlantis; 4 — proc. spinosus epistrophei; 5 — m. obliquus capitis inf.; 6 — m. rectus capitis post. major; 7 — m. rectus capitis post. minor; 8 — m. obliquus capitis sup.

отростками смежных позвонков шейной и поясничной областей. Участвуют в разгибании позвоночника.

в) *Mm. levatores costarum*, мускулы, поднимающие ребра (рис. 156), лежат под m. sacrospinalis, имеют, подобно описанным выше коротким спинным мышцам, метамерное устройство. Начинаясь от попереч-

ных отростков VII шейного и I—XI грудных позвонков, идут, веерообразно расширяясь, латерально и вниз к углу ближайшего ребра. Кроме этих коротких мускулов (*mm. levatores breves*), у четырех нижних ребер есть еще длинные — *mm. levatores costarum longi*; последние, минуя одно ребро, прикрепляются к следующему.

г) *Mm. occipitovertebrales*, короткие затылочные мускулы (рис. 157), образуют группу из четырех парных мышц — двух косых и двух прямых, располагающихся между затылочной костью, I и II шейными позвонками; их закрывают m. semispinalis capitis и m. longissimus capitis.

M. rectus capitis posterior major, большой задний прямой мускул головы, начинается от остистого отростка II шейного позвонка и, направляясь вверх и латерально, прикрепляется к латеральному отделу linea nuchae inferior. *M. rectus capitis posterior minor*, малый задний прямой мускул головы, начинается от tuberculum posterius I шейного позвонка, прикрепляется к медиальному отделу linea nuchae inferior. *M. obliquus capitis superior*, косой верхний мускул головы, начинается от поперечного отростка I шейного позвонка, прикрепляется к затылочной кости, тотчас над прикреплением m. rectus capitis posterior major. *M. obliquus capitis inferior*, косой нижний мускул головы, начинаясь от остистого отростка II шейного позвонка, идет латерально и вверх, прикрепляется к поперечному отростку I шейного позвонка.

Эти мускулы действуют на articulatio atlantooccipitalis и articulatio atlantoepistrophica (стр. 129): mm. rectus capitis posterior minor et obliquus capitis superior, сокращаясь с обеих сторон, тянут голову назад; m. obliquus capitis inferior поворачивает ее, m. rectus capitis posterior major имеет ту и другую функции.

Фасции спины, fasciae dorsi

Фасция, покрывающая широкие мышцы (m. trapezius, m. latissimus), выражена слабо и только местами имеет фиброзное строение. Зато хорошо развита фасция, облекающая m. sacrospinalis — *fascia lumbodorsalis*; в ней различаются два листка: 1) глубокий (передний) и 2) поверхностный (задний), более значительный. Последний по срединной линии начинается от остистых отростков грудных поясничных и крестцовых позвонков и от ligamenta interspinalia, внизу соединяется с crista iliaca, латерально — с углами ребер. В поясничной области, вдоль латерального края m. sacrospinalis, задний листок встречается с глубоким, образуя влагалище для m. sacrospinalis. Особенным развитием поверхностный листок отличается в месте перехода его в сухожилия m. latissimus dorsi и m. serratus posterior inferior; по направлению кверху он постепенно делается тоньше. Передний (глубокий) листок, отделяющий m. sacrospinalis от m. quadratus lumborum, натянут между поперечными отростками поясничных позвонков, crista iliaca, XII ребром и ligamentum iliolumbale (стр. 153). Утолщенная часть его идет от XII ребра к поперечному отростку I поясничного позвонка — ligamentum lumbocostale.

МЫШЦЫ ГРУДИ (рис. 158—160)

Кожные разрезы: 1) по верхней границе груди, 2) по срединной линии во всю длину грудной кости, 3) по нижней границе груди, 4) от акромиального конца ключицы по m. deltoideus вниз до места прикрепления его к плечевой кости.

Мышцы груди[1] разделяются на две главные группы. К первой принадлежат широкие мускулы, покрывающие грудную клетку спереди и сбоку. Начинаясь главным образом от ребер, они прикрепляются к костям пояса верхней конечности и к humerus. Как показывают их иннервация и онтогенез (стр. 184), они спустились на область груди с шеи и относятся к верхней конечности. Вторую группу составляют собственные мышцы грудной клетки, непосредственно с ней связанные и сохранившие метамерное строение.

Итак, мышцы грудной области классифицируются следующим образом.

I. Мышцы груди, принадлежащие верхней конечности:

1) первый слой — m. pectoralis major, 2) второй слой — mm. pectoralis minor, subclavius, 3) третий слой — m. serratus anterior.

II. Мышцы груди собственные:

1) mm. intercostales externi, 2) mm. intercostales interni, 3) mm. subcostales, 4) m. transversus thoracis.

Все перечисленные мышцы — вентрального происхождения.

Мышцы груди, принадлежащие верхней конечности (рис. 158—161)

M. pectoralis major, большой грудной мускул (рис. 158), широкий, толстый, покрывает спереди значительную часть грудной клетки, образуя вместе с тем переднюю стенку cavum axillare (стр. 195). Имеет обширное начало, состоящее из трех частей — pars clavicularis, pars sternocostalis и pars abdominalis. Первая отделена от m. deltoideus ясно выраженной бороздой — *sulcus deltoideopectoralis*, берет начало от медиальной половины ключицы; вторая начинается от передней поверхности manubrium и corpus sterni, а также от хрящей верхних пяти (или шести) ребер; pars abdominalis, нередко очень слабая, начинается от передней пластинки фиброзного влагалища m. rectus abdominis. Мышечные пучки всех трех отделов, конвергируя, прикрепляются к crista tuberculi majoris плечевой кости. Приводит и вращает внутрь плечевую кость, поднятую руку опускает, опущенную тянет вперед и медиально. Если рука фиксирована, может поднимать ребра.

Перерезав m. pectoralis major, обнаруживаем мышцы второго слоя.

M. pectoralis minor, малый грудной мускул (рис. 158, 159), прилегает к задней поверхности m. pectoralis major, последним совершенно прикрыт; имеет очертания треугольника. Начинается тремя зубцами от III, IV и V ребер (вблизи соединения их с хрящами), идет вверх и латерально, прикрепляясь к processus coracoideus scapulae. Ведет плечевой пояс вниз и вперед; при фиксированной лопатке поднимает ребра.

M. subclavius, подключичный мускул (рис. 159), небольшой величины, продолговатый, лежит между I ребром и ключицей, начинается от хряща I ребра и, направляясь латерально, прикрепляется

[1] Для более точного описания топографических отношений органов грудной полости по наружной поверхности грудной клетки проводятся вертикальные линии: 1) *linea sternalis* идет по краю грудной кости, 2) *linea mamillaris* — отвесно через сосок молочной железы (ее заменяет *linea medioclavicularis*, делящая ключицу пополам), 3) *linea parasternalis* — посредине между двумя предыдущими, 4) *linea axillaris anterior* — по передней складке подкрыльцовой впадины, 5) *linea axillaris posterior* — по задней складке подкрыльцовой впадины, 6) *linea axillaris media* — из центра подкрыльцовой впадины, посредине между двумя предыдущими линиями, 7) *linea scapularis* — через нижний угол лопатки.

к нижней стороне pars acromialis claviculae. Укрепляет ключицу в ее суставе с грудной костью (тянет ключицу вниз и вперед).

M. serratus anterior, передний зубчатый мускул (рис. 153—161), в значительной части покрыт большим и малым грудными, представляет обширную пластинку, изогнутую соответственно выпуклости грудной клетки, к боковой и отчасти задней поверхности которой он прилегает. Н а ч и н а е т с я зубцами от 8 или 9 верхних ребер (4 или 5 нижних зубцов входят между зубцами m. obliquus externus abdominis, стр. 197), направляется назад и медиально. П р и к р е п л я е т с я к позвоночному краю лопатки и ее нижнему углу. Тянет лопатку, особенно нижний угол, вперед и латерально. Нижний отдел мышцы вращает ее, тогда рука может подниматься до вертикального положения.



Рис. 158. Мышцы груди. M. pectoralis minor проицирован на m. pectoralis major.

1 — m. pectoralis major; 2 — m. pectoralis minor; 3 — m. serratus ant.; 4 — m. deltoideus; 5 — trigonum clavipectorale; 6 — trigonum pectorale; 7 — trigonum subpectorale.

Рис. 159. Глубокие мышцы груди. Mm. pectoralis major, deltoideus, biceps brachii перерезаны.

1 — clavicula; 2 — m. subclavius; 3 — costa I; 4 — m. sternocleidomastoideus; 5 — m. pectoralis minor; 6 — m. serratus ant.; 7 — m. pectoralis major; 8 — humerus; 9 — caput longum m. bicipitis; 10 — capsula articularis; 11 — proc. coracoideus; 12 — m. deltoideus.

Действуя вместе со спинными мышцами (mm. trapezius, rhomboideus levator scapulae), фиксирует лопатку.

В области грудных мышц наблюдаются две а н о м а л и и:

1) *m. transversus axillae* — мускульный (иногда фиброзный) тяж различного развития; чаще всего соединяет край m. latissimus dorsi (неподалеку от прикрепления его к плечу) с задней стороной сухожилия m. pectoralis major;

2) *m. sternalis*, очень сильно варьирует в величине, форме и своих отношениях к скелету и мускулатуре. Лежит поверх m. pectoralis major вдоль края грудной кости, внизу п р и к р е п л я я с ь к передней пластинке vagina musculi recti (или соединяясь с хрящами нижних истинных ребер), вверху — на manubrium sterni, переходя в сухожилие m. sternocleidomastoideus.

Мышцы груди собственные (рис. 160)

Все 11 межреберных промежутков заняты мышцами, расположенными в два тонких слоя — внутренний и наружный. Их короткие пучки имеют косое направление и соединяют смежные ребра друг с другом. К системе наружных межреберных мышц принадлежат mm. levatores costarum (стр. 190), к системе внутренних — mm. subcostales.

Mm. intercostales externi, наружные межреберные мускулы (рис. 161), занимают межреберные промежутки, начиная от бугорков ребер (здесь они примыкают к mm. levatores costarum), впереди простираются почти до места соединения ребер с их хрящами. Дальше, до края грудины, эти мышцы заменяются сухожильными пластинками — ligamenta coruscantia (стр. 136). Берут начало от нижнего края каждого ребра (за исключением XII) кнаружи от sulcus costae и, направляясь вниз и вперед, прикрепляются к верхнему краю нижележащего ребра. Впереди они слабее.

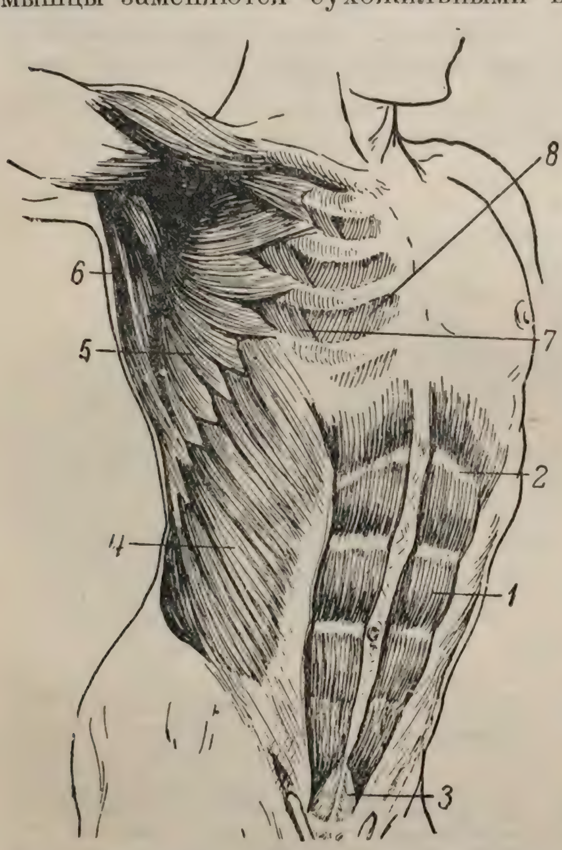


Рис. 160. Мышцы живота и грудной клетки. Mm. pectorales удалены, vagina m. recti abdominis вскрыта.

1 — m. rectus abdominis; 2 — inscriptio tendinea; 3 — m. pyramidalis; 4 — m. obliquus ext. abdominis; 5 — m. serratus ant.; 6 — m. latissimus dorsi; 7 — m. intercostalis ext.; 8 — m. intercostalis int.

Mm. intercostales interni, внутренние межреберные мускулы (рис. 160), позади доходят до углов ребер, впереди продолжаются до самых концов межреберных промежутков. По толщине уступают наружным; начинаясь от верхнего края каждого ребра (за исключением I), идут вверх и вперед и прикрепляются к нижнему краю вышележащего (кнутри от sulcus costae).

Mm. subcostales, подреберные мускулы, весьма непостоянны, располагаются в заднем отделе внутренней поверхности грудной клетки (нижняя половина). Они частично дополняют сзади внутренние межреберные мышцы, повторяя их ход; отличаются от них тем, что соединяют не смежные ребра, но минуют одно или (редко) два.

M. transversus thoracis, поперечный мускул груди, лежит на задней поверхности хрящей ребер (III, IV, V и VI), нижние пучки его большей частью непосредственно переходят в m. transversus abdominis. Начинается от processus ensiformis и нижней половины corpus sterni (у края) и, направляясь латерально и вверх, прикрепляется отдельными зубцами к ребрам от II до VI там, где костные части ребер соединяются с хрящами. Этот парный мускул, как и подреберные, можно видеть только по вскрытии грудной клетки.

Относительно функции описанных мышц нет единства мнений. Повидимому, mm. intercostales externi и mm. levatores costarum — вдыхательные мышцы, поднимают ребра, mm. intercostales interni, m. transversus thoracis опускают ребра.

Топография подкрыльцовой впадины (полости)

К боковой области груди относится подкрыльцовая ямка, *fossa axillaris*, особенно ясная при поднятой руке. С медиальной стороны она ограничена грудной стенкой с m. serratus anterior, с латеральной — плечевой костью с покрывающими ее сгибателями, спереди находится край m. pectoralis major, сзади — край m. latissimus dorsi. По снятии кожных покровов и удалении жировой клетчатки, сосудов, нервов и лимфатических узлов получается значительных размеров впадина — *cavum axillare*, имеющая следующие стенки: спереди — mm. pectorales major et minor, позади — mm. latissimus dorsi, teres major, subscapularis, латерально — mm. biceps brachii et coracobrachialis, медиально — m. serratus anterior. Книзу cavum axillare открывается широким отверстием — *apertura inferior cavi axillaris*, границы его названы при описании подкрыльцовой ямки. Кверху cavum axillare суживается, сообщаясь с областью шеи сравнительно небольшим отверстием — *apertura superior cavi axillaris*, ограниченным ключицей (с m. subclavius), I ребром и верхним краем лопатки. Для более точного описания топографических отношений сосудов и нервов, при прохождении их от верхнего до нижнего отверстия cavum axillare, переднюю стенку последней делят на три треугольника, расположенных один над другим (рис. 158). Самый верхний — *trigonum clavipectorale*, образован ключицей и верхним краем m. pectoralis minor (его вершина обращена латерально). Второй треугольник — *trigonum pectorale*, совпадает с m. pectoralis minor. Нижний треугольник — *trigonum subpectorale*, ограничен нижним краем m. pectoralis minor, нижним краем m. pectoralis major и передним краем m. deltoideus. Соответственно этим трем треугольникам cavum axillare делится на три этажа — верхний, средний и нижний.

Фасции груди, fasciae thoracis

Собственная фасция груди, *fascia pectoralis propria*, своей поверхностной пластинкой, lamina superficialis, очень слабо выраженной, покрывает наружную сторону m. pectoralis major, отделяя его у женщин от молочной железы. Эта поверхностная пластинка, переходя в надкостницу ключицы и грудины, по sulcus deltoideopectoralis посылает в глубину отросток, соединяющийся с lamina profunda fasciae propriae. Последняя лежит на задней стороне m. pectoralis major и развита значительно лучше, чем lamina superficialis. Особенной плотностью отличается глубокая пластинка в пределах trigonum clavipectorale: она натянута между processus coracoideus и ключицей (отсюда название этого отдела фасции — *fascia coracoclavicularis*) впереди сосудисто-нервного пучка и образует влагалище для m. subclavius. Распространяясь книзу, глубокая пластинка вновь расщепляется, охватывая m. pectoralis minor; у нижнего края m. pectoralis major она сливается с поверхностной пластинкой собственной фасции груди и переходит в *fascia axillaris* (seu diaphragma axillae). Последняя перекидывается с нижнего края m. pectoralis major на такой же край m. latissimus dorsi, продолжаясь в собственную фасцию спины, плеча и m. serratus anterior. Таким образом, fascia axillaris, замыкая нижнее отверстие подкрыльцовой полости, составляет как бы дно ее; при этом фасция и покрывающая ее кожа сильно углубляется в cavum axillare — в результате получается видимая снаружи подкрыльцовая ямка, *fossa axillaris*.

Внутреннюю поверхность грудной стенки выстилает *fascia endothoracica*, которая покрывает mm. intercostales interni, subcostales, m. transversus thoracis, ребра и их хрящи.

МЫШЦЫ ЖИВОТА (рис. 160—164)

Описание области[1]

Ж и в о т, *abdomen*, есть часть туловища, расположенная между грудью и тазом; снизу живот ограничивают: 1) crista iliaca той и другой стороны, 2) особая связка, соединяющая spina iliaca anterior superior и tuberculum pubicum, паховая, или пупартова, *ligamentum inguinale*, и 3) верхний край таза на протяжении между tubercula pubica. Вся область живота делится на три отдела посредством двух горизонтальных линий: одна проводится выше пупка между передними концами десятых ребер — *linea supraumbilicalis*, надпупочная линия; другая соединяет spina iliaca anterior superior той и другой стороны — *linea infraumbilicalis*. Таким образом получаются верхняя область живота — *epigastrium*, средняя — *mesogastrium* и нижняя — *hypogastrium*. Из epigastrium выделяется средняя, непарная часть — *regio epigastrica*, собственно надчревная область,[2] ограниченная с боков посредством arcus costarum, и две боковые — правая и левая подреберные области (подреберья), *regio hypochondriaca dextra* и *regio hypochondriaca sinistra*. Для разделения mesogastrium и hypogastrium на отдельные части проводятся линии кверху от tuberculum pubicum, вдоль латерального края m. rectus abdominis (стр. 197) — *lineae rectales*. Отдел mesogastrium, расположенный между linea supraumbilicalis (вверху), linea infraumbilicalis (внизу) и lineae rectales (по бокам), имеющий в своей середине пупок, называется пупочной областью, *regio umbilicalis*.

Боковые отделы, заключенные между linea rectalis и linea axillaris posterior соответствующей стороны, носят название правой и левой боковых областей живота, *regio abdominis lateralis dextra* и *regio abdominis lateralis sinistra*. Непарный отдел подчревной области (hypogastrium), ограниченный посредством linea infraumbilicalis и linea rectales, называется лонной областью, *regio pubica*.[3] Боковые отделы подчревной области имеют форму треугольников и образованы вверху посредством linea infraumbilicalis, медиально — linea rectalis, внизу — ligamentum inguinale; это — паховые области, *regio inguinalis dextra* и *regio inguinalis sinistra*.

К о ж н ы е р а з р е з ы: 1) по срединной линии от processus ensiformis до symphysis ossium pubis (обходя пупок с той и другой стороны); 2) по верхней границе живота; 3) по нижней границе живота.

Брюшные мышцы занимают все протяжение между верхним краем таза и нижним краем грудной клетки, распространяясь, кроме того, на внутреннюю и особенно наружную поверхность последней. Получается широкая, довольно толстая пластинка, которая в бо̀льшей своей части состоит из трех слоев — два косых мускула и один поперечный. Их сухожильные растяжения встречаются по срединной линии с такими же растяжениями мускулов противоположной стороны, образуя фиброзную полоску — *linea alba abdominis*, б е л а я л и н и я ж и в о т а; она тянется от processus ensiformis до symphysis ossium pubis и несколько ниже своей середины имеет отверстие — *annulus umbilicalis*.

К брюшной мускулатуре причисляется также m. quadratus lumborum, расположенный позади (сбоку от поясничных позвонков). Классификация мышц живота такова.

I. П е р е д н е - л а т е р а л ь н а я г р у п п а: 1) д л и н н ы е м ы ш ц ы: mm. rectus abdominis, pyramidalis; 2) ш и р о к и е м ы ш ц ы: mm. obliquus externus abdominis, obliquus internus abdominis, transversus abdominis.

II. З а д н я я г р у п п а — m. quadratus lumborum.

Все эти мускулы вентрального происхождения.

---

[1] Области живота описываются подробно, так как знание их необходимо при изучении мускулатуры живота и особенно органов брюшной полости.

[2] По срединной линии у processus ensiformis в regio epigastrica находится углубление — *scrobiculus cordis*, подложечная ямка, на скелете соответствующая углу — angulus infrasternalis (стр. 135).

[3] Иначе — regio suprapubica.



I. Передне-латеральная группа

1. Длинные мышцы

M. rectus abdominis, прямой мускул живота (рис. 160, 161), лежит непосредственно возле linea alba, обнаруживается после того, как передняя пластинка его влагалища вскрыта продольным разрезом (отступя приблизительно на 3 см от белой линии) и оба ее лоскута отвернуты в стороны. Длинный плоский m. rectus книзу становится уже и толще. Начинается тремя зубцами от наружной поверхности хрящей V, VI и VII ребер и от processus ensiformis. Прикрепляется к верхнему краю os pubis между tuberculum pubicum и симфизом, а также к передней поверхности последнего. Ход мускульных волокон m. rectus прерывается сухожильными перемычками, *inscriptiones tendineae*, в виде нешироких (около 1 см) поперечных полосок, ткань которых тесно сращена с передней пластинкой vagina recti. Две перемычки находятся выше пупка, третья — на уровне его, четвертая (непостоянная) — ниже. Таким образом, m. rectus распадается на четыре или пять сегментов.

Рис. 161. Мышцы живота. Справа удалены mm. obliqui и перерезан m. rectus abdominis, слева удален m. obliquus abdominis ext. и вскрыта vagina m. recti.

1 — inscriptio tendinea; 2 — m. rectus abdominis; 3 — umbilicus; 4 — m. obliquus abdominis int.; 5 — m. pyramidalis; 6 — vagina m. recti; 7 — funiculus spermaticus; 8 — lig. inguinale; 9 — fascia transversalis; 10 — linea semicircularis; 11 — linea semilunaris; 12 — m. transversus; 13 — vagina m. recti (задний листок).

M. pyramidalis, пирамидальный мускул (рис. 160, 161), небольшой величины, треугольной формы, заключен во влагалище m. rectus (впереди последнего). Начинается спереди от прикрепления m. rectus от передней поверхности ramus superior ossis pubis — между tuberculum pubicum и symphysis. Прикрепляется к нижнему отделу linea alba (см. стр. 201), которую напрягает. Часто очень мал или отсутствует. Функция ничтожна.

2. Широкие мышцы

M. obliquus externus abdominis, косой наружный мускул живота (рис. 160), самый обширный из мышц описываемой группы, покрывает также значительную часть стенки thorax. Начинается от наружной поверхности 8 нижних ребер зубцами, которые входят между зубцами

m. serratus anterior (5 верхних) и m. latissimus dorsi (3 нижних). Направление мышечных пучков — вниз и вперед — к срединной линии (как у mm. intercostales externi). Самые задние мускульные пучки прикрепляются к labium externum переднего отдела crista iliaca.[1] Большая часть мышцы переходит в обширный апоневроз, который перекрещивается с фиброзными волокнами противоположной стороны и участвует в образовании vagina m. recti и белой линии живота. Своим нижним краем апоневроз переходит в ligamentum inguinale (см. ниже); здесь вследствие расхождения волокон апоневроза один фиброзный пучок, *crus laterale*, прикрепляется к tuberculum pubicum, другой — *crus mediale*, оканчивается на передней поверхности симфиза. Ограниченная пучками книзу расширяющаяся щель в верхней своей части занята поперечными волокнами — *fibrae intercrurales* (стр. 201), соединяющими оба пучка между собой, а в нижней закруглена особой связкой — *ligamentum inguinale reflexum* (см. ниже). Так образуется овальное отверстие — **наружное кольцо пахового канала**, *annulus inguinalis subcutaneus* (seu annulus inguinalis externus), представляющее большой практический интерес. Паховая связка, *ligamentum inguinale*, составляющая границу между животом и передней областью бедра, обычно описывается в виде перекинутого от spina iliaca anterior superior к tuberculum pubicum фиброзного тяжа. В действительности ligamentum inguinale образуется в результате соединения по этой линии фасций и апоневрозов: из них бо̀льшее значение имеет aponeurosis m. obliqui externi (можно даже всю связку рассматривать, как утолщенный и слегка завороченный[2] нижний край сухожильного растяжения m. obliquus externus) и собственная фасция бедра, fascia lata, примыкающая к нему снизу.

В тесной связи с ligamentum inguinale находятся две связки: *ligamentum inguinale reflexum* и *ligamentum lacunare* (рис. 162). Последняя представляет незначительную треугольную (или полулунную) пластинку, занимающую острый угол между медиальным концом пупартовой связки и верхней стороной лонной кости (pecten pubis); своим свободным (слегка вогнутым) краем она ограничивает *annulus femoralis internus*, внутреннее отверстие бедренного канала (стр. 254). Эта связка есть комплекс фиброзных волокон, которые отделяются от паховой связки и, заворачиваясь книзу, оканчиваются на медиальном отрезке pecten pubis. Ligamentum inguinale reflexum можно рассматривать тоже как часть волокон паховой связки, которые отщепляются от ее медиального конца и, направляясь вверх и к срединной линии, переходят в переднюю пластинку vagina m. recti. Эта связка, образуя желобок, открытый кверху, ограничивает annulus inguinalis subcutaneus снизу и сзади.

M. obliquus internus abdominis, косой внутренний му̀скул живота (рис. 161), покрыт предыдущим (за исключением лишь области trigonum lumbale), по размерам значительно ему уступает, так как доходит только до края грудной клетки. Начинается от fascia lumbodorsalis, от linea intermedia cristae iliacae и от латеральной половины ligamentum inguinale. Направление волокон веерообразное: задние пучки восходят почти вертикально, прикрепляясь к нижнему краю XII, XI и X ребер; остальные пучки, дивергируя, переходят в апоневроз, волокна которого участвуют в образовании vagina m. recti (стр. 200) и белой линии живота. Самые нижние мышечные пучки сопровождают семенной канатик, опускаясь через annulus inguinalis subcutaneus к яичку. К ним присоединяются пучки, происходящие из нижнего отдела m. transversus abdo-

---

[1] Между задним краем m. obliquus externus и передним краем m. latissimus dorsi остается имеющий некоторое практическое значение треугольный промежуток — *trigonum lumbale*, основание которого образует crista iliaca, а дно — волокна m. obliquus internus abdominis.

[2] Получается желобок, открытый кверху и назад.

minis; получается особый небольшой мускул, поднимающий яичко — *m. cremaster*. У женщины он развит очень слабо.

M. transversus abdominis, поперечный мускул живота (рис. 161), самый глубокий и наиболее тонкий из широких брюшных мышц. Н а ч и н а е т с я шестью зубцами от внутренней поверхности хрящей 6 нижних ребер, от глубокого листка fascia lumbodorsalis, от labium internum cristae iliacae и от латеральной трети ligamentum inguinale. Мышечные пучки идут в поперечном направлении и п е р е х о д я т в апоневроз по линии, обращенной вогнутостью к срединной плоскости — *linea semilunaris*. Апоневроз m. transversus участвует в образовании vagina m. recti и белой линии живота.

Функция. Мышцы живота сокращением своих волокон, идущих по различным напра-

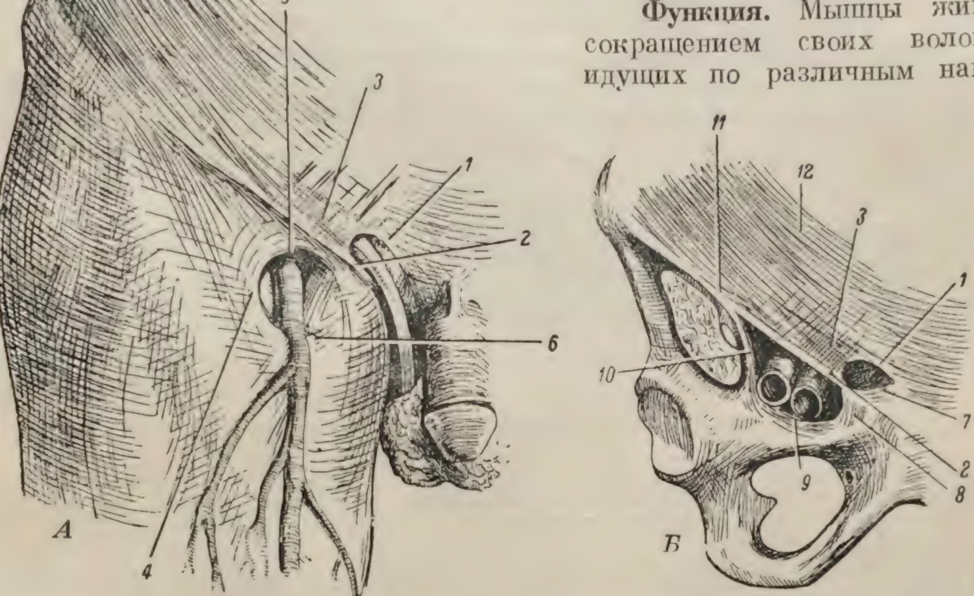


Рис. 162. Наружные отверстия пахового и бедренного каналов *(А)* и lacuna musculorum *(Б)*.

1 — crus mediale; *2* — crus laterale; *3* — fibrae intercrurales; *4*—margo falciformis; *5* — cornu superius; *6* — cornu inferius; *7* — lig. reflexum; *8* — lig. lacunare; *9* — lig. iliopubicum; *10* — lig. iliopectineum; *11* — lig. inguinale; *12*—aponeurosis m. obliqui ext. abdominis.

влениям (продольно, поперечно, косо), при участии диафрагмы (стр. 202) оказывают давление на органы брюшной полости, способствуя в известных случаях (при акте родов, дефекации, рвоте) их опорожнению, — действие б р ю ш н о г о п р е с с а, *prelum abdominale*. Приближая грудную клетку к тазу, брюшные мышцы действуют как сгибатели позвоночника в качестве антагонистов продольных мышц спины. Главное значение здесь принадлежит mm. recti abdominis. Mm. obliqui при одностороннем сокращении поворачивают грудную клетку; при этом внутренний косой вращает в свою сторону, наружный — в противоположную. Опуская ребра, брюшные мышцы уменьшают емкость грудной клетки, следовательно, способствуют выдыханию. Если punctum fixum переносится на грудную клетку, брюшные мышцы (особенно mm. recti) поднимают таз, например при лазании по дереву.

II. Задняя группа

M. quadratus lumborum, квадратный поясничный мускул (рис. 180) в виде удлиненного четырехугольника, расположен в составе задней стенки брюшной полости латерально от поясничных позвонков, между XII ребром

и гребешком подвздошной кости, отделен глубоким листком fascia lumbodorsalis от m. sacrospinalis. Начинается от заднего отдела labium internum cristae iliacae, ligamentum iliolumbale и поперечных отростков трех-четырех нижних поясничных позвонков. Прикрепляется к нижнему краю медиальной половины XII ребра, к поперечным отросткам четырех верхних поясничных позвонков и к телу XII грудного. Опускает XII ребро и сгибает в сторону поясничный отдел позвоночника.

Влагалище прямой мышцы, vagina m. recti abdominis (рис. 161, 163, 164)

Прямой мускул живота заключен во влагалище, *vagina m. recti*, образованное сухожильными растяжениями трех широких мышц. При этом aponeurosis m. obliqui interni у латерального края m. rectus расщепляется на два листка, из которых передний сливается с апоневрозом наружного косого мускула; такова структура передней стенки влагалища. Задняя его стенка состоит из соединения заднего листка апоневроза внутреннего косого мускула с апоневрозом поперечного. Ниже пупка (на 4—5 см) эти образования, составляющие заднюю стенку влагалища (задний листок апоневроза внутреннего косого мускула и апоневроз поперечного), полностью переходят в состав передней стенки vagina m. recti, которая далее состоит из сращения апоневрозов всех трех широких мускулов. Уровень, на котором заканчивается сухожильная часть задней стенки влагалища, очерчен в виде вогнутого книзу более или менее резкого края —

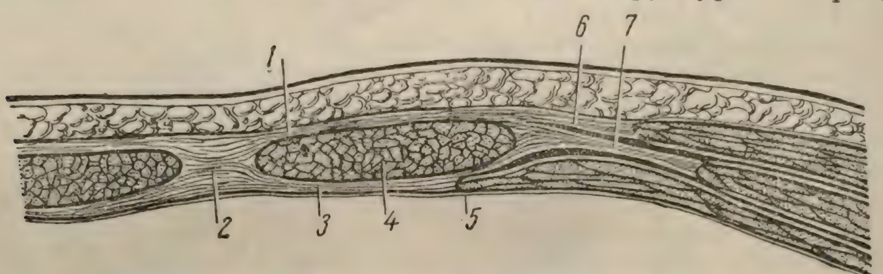


Рис. 163. Горизонтальный разрез через переднюю брюшную стенку выше пупка.

1 — vagina m. recti abdominis; 2 — linea alba; 3 — vagina m. recti abdominis; 4 — m. rectus abdominis; 5 — fascia transversalis; 6 — aponeurosis m. obliqui ext. abdominis; 7 — aponeurosis m. obliqui int. abdominis.

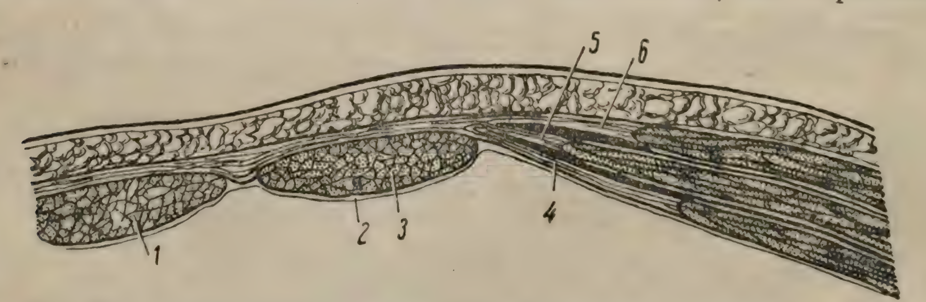


Рис. 164. Горизонтальный разрез через переднюю брюшную стенку ниже пупка.

1, 3 — m. rectus abdominis; 2 — fascia transversalis; 4 — aponeurosis m. transversi abdominis; 5 — aponeurosis m. obliqui int. abdominis; 6 — aponeurosis m. obliqui ext. abdominis.

linea semicircularis;[1] ниже этого места задняя поверхность m. rectus непосредственно прилежит к fascia transversalis (см. ниже).

Из сказанного ясно, что m. rectus abdominis замкнут в прочный фиброзный мешок, который имеет дефект только в задней нижней своей части. Передняя стенка этого мешка, лишь в самом верхнем отделе выраженная несколько слабее, прочно связана с inscriptiones tendineae m. recti, задняя соединяется с m. rectus на всем протяжении рыхло и потому легко от него отделяется. В одном влагалище с m. rectus лежит m. pyramidalis соответствующей стороны; они разделены тонкой прослойкой соединительной ткани.

Белая линия живота, linea alba abdominis (рис. 160, 161, 163)

Сухожильные растяжения широких мышц, обойдя m. rectus спереди и сзади (в составе той и другой стенки vagina m. recti), встречаются по срединной линии живота с апоневрозами противоположной стороны, причем пучки, принадлежащие m. obliquus externus dexter, переходят в пучки m. obliquus internus sinister, и обратно. Получающийся перекрест волокон образует прочную, содержащую очень мало кровеносных сосудов фиброзную перегородку — белую линию живота, простирающуюся от мечевидного отростка до симфиза; она разделяет оба mm. recti. Длина ее у взрослого — 30—40 см; выше пупка она имеет вид фронтально расположенной ленты 1—2 см ширины, ниже пупка — узкой полоски (1—3 мм); толщина ее, наоборот, менее значительна в верхнем отделе.

Фасции живота, fasciae abdominis

Fascia subcutanea (superficialis) abdominis выражена хорошо в области hypogastrium, где в ней можно различить два листка: поверхностный, переходящий в подкожную жировую клетчатку, и глубокий — более плотного строения. Между обоими листками проходят подкожные вены.

Fascia propria abdominis, в соответствии с разделением брюшной мускулатуры на три слоя, распадается на несколько пластинок, однако не все они заслуживают названия фасции. Поверхностная пластинка, lamina superficialis fasciae propriae, покрывающая m. obliquus externus, в области его мышечной части развита хорошо. Переходя на сухожильное растяжение, она прочно соединяется с его тканью (к системе ее волокон относятся описанные на стр. 198 fibrae intercrurales); прикрепляясь к labium externum cristae iliacae и к ligamentum inguinale, она продолжается у наружного кольца пахового канала в fascia cremasterica, одевающую m. cremaster (см. стр. 199) и funiculus spermaticus. Следующие две пластинки собственной фасции, расположенные с обеих сторон m. obliquus internus, мало отличаются от perimysium, зато более высокого развития достигает глубокая (по счету четвертая) пластинка, покрывающая внутреннюю поверхность m. transversus; это — *fascia transversalis*, представляющая часть (самую обширную) *fascia endoabdominalis*. Последняя выстилает всю брюшную полость и в различных областях имеет особые наименования: фасция, покрывающая нижнюю поверхность грудобрюшной преграды,— *fascia diaphragmatica*; фасция на m. quadratus lumborum — *fascia lumbalis*; фасция на m. iliopsoas (в области большого таза) — *fascia iliaca*; фасция малого таза — *fascia endopelvina*. Fascia trans-

[1] Последняя обнаруживается после удаления m. rectus из влагалища.

versalis препарируется со стороны брюшной полости: снимают покрывающую ее изнутри брюшину (peritonaeum) с подбрюшинной клетчаткой; эта фасция неодинаково развита в различных отделах; так, в области пупка наблюдается ее утолщение в виде поперечно идущих пучков — *fascia umbilicalis.* В regio inguinalis поперечная фасция развита несколько лучше и прикрепляется к labium internum cristae iliacae и к ligamentum inguinale. Приблизительно на 1,5 см выше середины последней fascia transversalis разрыхлена, это — **внутреннее кольцо пахового канала,** *annulus inguinalis abdominalis* (seu annulus inguinalis internus), которое с медиальной стороны ограничено резче.

Паховый канал, canalis inguinalis (рис. 162)

Паховый канал — удлиненное щелевидное пространство, расположенное в паховой области; оно проходит через широкие брюшные мышцы наискось — в направлении к срединной плоскости и книзу; у мужчины канал заключает семенной канатик, у женщины — круглую маточную связку; длина его у взрослого — 4,5 см. Стенки канала: передняя — апоневроз m. obliquus externus с fibrae intercrurales, задняя — fascia transversalis, верхняя — нижние пучки m. obliquus internus и m. transversus, нижняя — жолоб пупартовой связки. У канала два отверстия: о наружном (annulus subcutaneus) было сказано раньше (стр. 198), внутреннее в виде свободного отверстия не существует, а имеет вид углубления на fascia transversalis со стороны ее, обращенной к брюшине (см. выше). Более подробное описание и объяснение, как образуется canalis inguinalis, см. в главе о descensus testiculorum.

Грудобрюшная преграда (рис. 165)

Грудобрюшная преграда, *diaphragma* (seu m. phrenicus) — непарная мышца, по своему происхождению (стр. 184), форме и функции занимает особое положение. Это — обширная, тонкая, сильно изогнутая (выпуклостью кверху) пластинка, сухожильная в центре, мускульная по краям; она закрывает apertura thoracis inferior (стр. 137), совершенно разделяя полости груди и живота; одновременно представляет дно грудной и крышу брюшной полостей. В диафрагме есть отверстия для прохождения пищевода, некоторых сосудов и нервов. Она препарируется обыкновенно со стороны полости живота: последнюю широко вскрывают, удаляют брюшные органы и осторожно снимают брюшинный покров — открывается нижняя вогнутая поверхность диафрагмы. Мышечные пучки ее, начинаясь короткими сухожилиями от костных и хрящевых частей всей окружности apertura thoracis inferior и от поясничных позвонков, направляются затем к середине и оканчиваются в сухожильном центре, centrum tendineum. Соответственно различным районам, от которых берут начало мускульные пучки, pars muscularis диафрагмы разделяется на три части: pars lumbalis (seu vertebralis), pars costalis, pars sternalis.

Поясничная часть, *pars lumbalis,* составляет самый задний и особенно далеко книзу распространяющийся отдел диафрагмы; он захватывает область четырех верхних поясничных позвонков и последней пары ребер; с каждой стороны делится на три пучка (или ножки), не всегда хорошо друг от друга отграниченных: crus mediale, crus intermedium и crus laterale.

Медиальная ножка, *crus mediale,* из всех самая сильная и длинная, развита несимметрично. Начинается хорошо выраженным сухожилием (волокна его переходят в ligamentum longitudinale anterius) от передней поверхности тел верхних поясничных позвонков, справа спу-

скаясь до IV, слева — до III. Начиная от уровня II позвонка, фиброзная ткань постепенно заменяется мышечной, и затем тонкая сухожильная полоска остается только по медиальному краю ножек. На уровне XII грудного — I поясничного позвонков правая и левая ножки сходятся, ограничивая удлиненное отверстие — *hiatus aorticus*, через которое идут аорта и грудной лимфатический проток. После частичного перекреста мускульных пучков ножки расходятся, образуя второе отверстие — *hiatus oesophageus*, расположенное несколько влево от срединной плоскости, неподалеку от заднего края centrum tendineum. Через это отверстие идет пищевод в сопровождении двух блуждающих нервов. Средняя ножка, *crus intermedium*, значительно короче и слабее, берет начало от боковой поверхности тела II поясничного позвонка, отде-



Рис. 165. Диафрагма снизу.

1 — centrum tendineum; 2 — crus mediale; 3 — hiatus oesophageus; 4 — hiatus aorticus, 5 — crus intermedium; 6 — crus laterale; 7 — pars costalis; 8 — pars sternalis; 9 — foramen v. cavae.

лена от медиальной ножки узкой щелью, через которую проходят n. splanchnicus и v. azygos (с левой стороны — v. hemiazygos). Латеральная ножка, *crus laterale*, самая тонкая, но наиболее широкая, отделяется от crus intermedium узкой щелью, через которую проходит tr. sympathicus; начинается от двух сухожильных дуг, перекинутых над верхними отделами m. psoas major и m. quadratus lumborum. Дуга над m. psoas, *arcus lumbocostalis medialis*, натянута между боковой поверхностью I поясничного позвонка и верхушкой поперечного отростка II. Дуга над m. quadratus lumborum, *arcus lumbocostalis lateralis*, соединяет верхушку поперечного отростка II поясничного позвонка с XII ребром.

Реберная часть, *pars costalis*, самый обширный отдел, начинается от шести нижних ребер (от внутренней поверхности хрящей, у последних ребер — от их костной части) зубцами, которые входят между зубцами m. transversus abdominis. Ее мышечные пучки, заворачиваясь дугообразно (идут сначала вверх, потом — к середине), оканчиваются у переднего и боковых краев centrum tendineum.

Грудная часть, *pars sternalis,* состоит из двух незначительных, разделенных по срединной линии не всегда ясной щелью пучков, которые берут н а ч а л о от задней поверхности processus ensiformis.

Между pars sternalis и pars costalis, равно как между последней и pars lumbalis, остаются небольшие парные пространства треугольной формы (вершиной обращены к centrum tendineum), не занятые мышечными пучками. Первые носят название *trigonum sternocostale,* вторые — *trigonum lumbocostale.* В этих местах грудная и брюшная полости разобщены только серозными оболочками (плевра и брюшина между собой срастаются); здесь могут возникать г р ы ж и — herniae diaphragmaticae.

Сухожильный центр диафрагмы, *centrum tendineum,* плотная блестящая пластинка, представляющая сложный переплет фиброзных пучков, частью самостоятельных, частью являющихся продолжением мышечных волокон, которые подходят сюда со всех сторон. Очертания centrum tendineum соответствуют (до известной степени) фигуре поперечного разреза cavum thoracis, но, кроме двух боковых лопастей, в нем в большинстве случаев есть еще передняя. Несколько вправо от срединной плоскости, на рубеже между правой и передней лопастью сухожильного центра, находится значительной величины отверстие для нижней полой вены, *foramen v. cavae* (foramen quadrilaterum). В отличие от hiatus oesophageus, ограниченного мускульными пучками, оно окаймлено со всех сторон исключительно фиброзной тканью.

Поверх фасций (fascia endothoracica сверху и fascia endoabdominalis снизу), в общем слабо выраженных, диафрагма покрыта с е р о з н ы м и оболочками: на большей части нижней поверхности — брюшиной, посредине верхней поверхности — околосердечной сумкой, в боковых отделах ее — пристеночной пластинкой плевры. К диафрагме п р и л е г а ю т: сверху в области ее centrum tendineum — сердце, с боков — легкие, снизу — печень, желудок, селезенка, надпочечные железы и почки.

Будучи обращена кверху выпуклой стороной, грудобрюшная преграда образует род купола, изогнутого неравномерно и несимметрично: в средней части, где покоится сердце, купол уплощен — *impressio cordis,* боковые отделы выдаются, причем правый выступ сильнее. Сзади свод диафрагмы круче, чем в других местах. Таким образом, полость груди по емкости гораздо меньше, чем это представляется при наружном осмотре грудной клетки; соответственно более значительна полость живота, ее объемистые органы (печень, желудок) помещаются в вогнутости диафрагмы. Высота стояния диафрагмы зависит от различных моментов (вдох, выдох, возраст, индивидуальность). В среднем в ы с ш а я т о ч к а п р а в о г о в ы с т у п а к у п о л а ее у взрослого располагается на горизонтали, проходящей через место прикрепления V реберного хряща к грудине; в е р х у ш к а л е в о й п о л о в и н ы стоит на одно ребро ниже. У ребенка диафрагма выше, у старика — ниже.

Функция. Д и а ф р а г м а — д ы х а т е л ь н ы й м у с к у л; при сокращении ее купол несколько уплощается, опускаясь на 1—3 см, причем смещаются преимущественно боковые ее отделы, а средняя часть (impressio cordis) мало меняет свое положение. В качестве вдыхательной мышцы диафрагма обусловливает так называемый «брюшной» тип дыхания, наблюдаемый яснее у мужчин и детей; у женщин расширение грудной клетки совершается, главным образом, работой mm. scaleni, mm. intercostales и др. — «грудной» тип дыхания. Расслабляясь, диафрагма поднимается, емкость грудной клетки уменьшается, происходит выдыхание. Число сокращений диафрагмы у взрослого человека при нормальных условиях колеблется от 16 до 20 в 1 минуту. Сокращаясь одновременно с брюшными мускулами, диафрагма содействует работе брюшного пресса.

МЫШЦЫ ШЕИ

Описание области

Шея соединяет голову с туловищем; ее скелет образуют семь шейных позвонков и подъязычная кость. Различаются задняя область шеи, или затылок, *regio nuchae*, seu cervix, и передняя — шея в узком смысле этого слова, *collum*. Последняя, кроме весьма сложной мускулатуры, заключает в себе много других важных органов: крупные сосуды, нервы, различные железы, глотку с частью пищевода, гортань с верхним отделом трахеи. Нижнюю границу передней области шеи составляют яремная вырезка грудины и верхние края ключиц. Верхняя граница идет по нижнему краю mandibula, по заднему краю ее ветви (ramus mandibulae) до челюстного сустава, отсюда к нижнему концу сосцевидного отростка. Заднюю границу образует латеральный край m. trapezius

Шея делится на три области (рис. 166): 1) *regio colli anterior* [1], 2) *regio sternocleidomastoidea*, 3) *regio colli lateralis* (trigonum colli laterale). Первая ограничена с латеральной стороны передними краями правого и левого m. sternocleidomastoideus, внизу — вырезкой грудины, вверху — линией, отделяющей шею от головы (нижний край челюсти и т. д., см. выше). Regio sternocleidomastoidea точно соответствует положению одноименной мышцы. Regio colli lateralis имеет передней границей задний край m. sternocleidomastoideus, задней — латеральный край m. trapezius, нижней — верхний край ключицы.

Кожные разрезы: 1) во всю длину срединной линии шеи, 2) по верхней границе шеи и 3) по нижней границе ее.

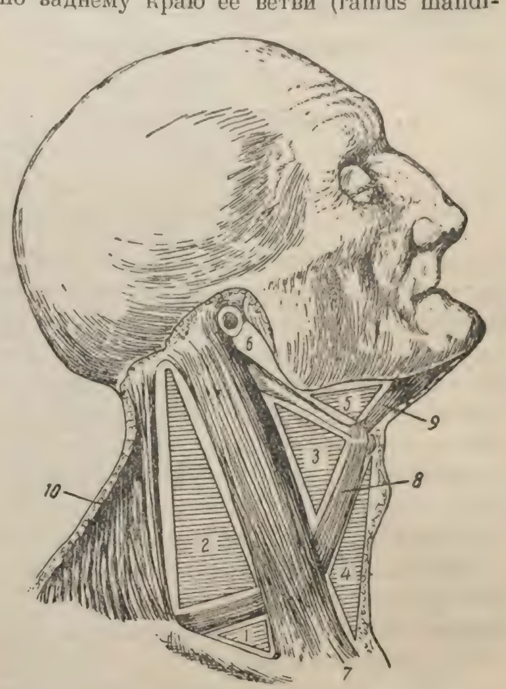


Рис. 166. Схема треугольников шеи.

1 — trigonum omoclaviculare; *2* — trig. omotrapezoideum; *3* — trig. omohyoideum; *4* — trig. omotracheale; *5* — trig. hyomaxillare; *6* — fossa retromaxillaris; *7* — m. sternocleidomastoideus; *8* — m. omohyoideus; *9* — m. digastricus; *10* — m. trapezius.

Происхождение мышц шеи различно. Сюда входит часть мускулатуры первой висцеральной дуги (m. mylohyoideus, venter anterior m. digastrici), второй (m. stylohyoideus, venter posterior m. digastrici, platysma) и жаберных дуг (m. sternocleidomastoideus), продолжение вентрального отдела мускулатуры туловища (mm. geniohyoideus, omohyoideus, sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreohyoideus) и принадлежащие системе межреберных мышц mm. scaleni. В области шеи располагаются также мышцы, принадлежащие органам пищеварительного и дыхательного тракта; они рассматриваются в спланхнологии; здесь будут вкратце описаны только некоторые (mm. styloglossus, stylopharyngeus, hyoglossus, genioglossus) ввиду технических [2] соображений.

В физиологическом отношении мускулатура шеи отличается также очень большим разнообразием. Наряду с кожной мышцей (platysma), здесь находятся мускулы, приводящие в движение голову, нижнюю челюсть, подъязычную кость, шейную часть позвоночника, ребра. Кроме того, в шейной области лежат мышцы, изменяющие форму и положение языка, положение глотки и гортани.

---

[1] Срединной линией regio colli anterior делится на два симметричных треугольника — *trigonum colli mediale dextrum* et *sinistrum*.

[2] Они препарируются одновременно с собственными мышцами шеи.

...ередняя — шея в узком смысле этого слова, *collum.*
...ожной мускулатуры, заключает в себе много других важ-
...ы, нервы, различные железы, глотку с частью пищевода,
...трахеи. Нижнюю границу передней области шеи
... грудины и верхние края ключиц. Верхняя гра-
...раю mandibula, по заднему краю ее ветви (ramus mandi-
...ава, отсюда к
...ого отростка.
...бразует лате-

...асти (рис. 166):
...*egio sternoclei-*
...*ralis* (trigonum
...ичена с лате-
... краями пра-
...eidomastoideus,
... вверху — ли-
...оловы (нижний
... выше). Regio
... соответствует
...мышцы. Regio
...дней границей
...mastoideus, зад-
... trapezius, ниж-
...цы.

...вы: 1) во всю
...и, 2) по верх-
...ней границе ее.

...ние мышц
...дит часть му-
...ральной дуги
...er anterior m.
...stylohyoideus,
...astrici, platys-
... (m. sterno-
...оложение вен-
...латуры туло-
...eus, omohyoi-



Рис. 166. Схема треугольников шеи.

1 — trigonum omoclaviculare; *2* — trig. omotrapezoideum; *3* — trig. omohyoideum; *4* — trig. omotracheale; *5* — trig. hyomaxillare; *6* — fossa retromaxillaris; *7* — m. sternocleidomastoideus; *8* — m. omohyoideus; *9* — m. digastricus; *10* — m. trapezius.

...ternothyreoideus, thyreohyoideus) и принадлежащие
...мышц mm. scaleni. В области шеи располагаются
...ежащие органам пищеварительного и дыхательного
...ваются в спланхнологии; здесь будут вкратце опи-
...е (mm. styloglossus, stylopharyngeus, hyoglossus,

Топографически мышцы шеи могут быть сгруппированы следующим образом.

I. Мышцы, лежащие поверх гортани и крупных сосудов:

1) platysma, 2) m. sternocleidomastoideus, 3) мышцы подъязычной кости: а) лежащие ниже os hyoideum — mm. omohyoideus, sternohyoideus, sternothyreoideus, thyreohyoideus; б) лежащие выше os hyoideum — mm. digastricus, mylohyoideus, geniohyoideus, stylohyoideus.

II. Глубокие мышцы:

1) латеральная группа — mm. scaleni anterior, medius, posterior; 2) медиальная группа — mm. longus capitis, longus colli, rectus capitis anterior, rectus capitis lateralis.

I. Мышцы, лежащие поверх гортани и крупных сосудов

Поверхностная группа (рис. 166—168)

Platysma (m. subcutaneus colli), подкожный мускул шеи (рис. 170), располагаясь непосредственно под кожей, покрывает в виде очень тонкой широкой пластинки почти всю область шеи и часть лица. Пучки его, начинаясь в подключичной области от фасции m. pectoralis major и m. deltoideus, переходят через ключицу и, направляясь вверх и медиально, сближаются с пучками противоположной стороны. Свободным от platysma остается на шее только незначительное пространство над грудиной в форме вытянутого треугольника, обращенного основанием книзу. Перейдя на лицо, мускул задними пучками оканчивается в fascia parotideomasseterica (стр. 217), передними частью прикрепляется к углу рта, частью — к краю mandibula, частью продолжается в некоторые мышцы лица (m. quadratus labii inferioris, m. risorius). Приподнимает кожу шеи (этим, быть может, облегчается ток крови в поверхностных венах), задними пучками тянет угол рта книзу.

M. sternocleidomastoideus, грудиноключичнососцевидный мускул (рис. 167), сильный, покрыт предыдущим, выступает в виде более или менее резко выраженного валика. Имеет две головки: медиальная, caput sternale, начинается прочным сухожилием от передней поверхности manubrium sterni; латеральная, caput claviculare — от extremitas sternalis claviculae. Между обеими головками и ключицей — незначительное углубление — *trigonum sternocleidomastoideum*. Образующееся соединением двух головок (при этом пучки медиальной ложатся сверху) мышечное брюшко направляется вверх и назад, прикрепляясь к processus mastoideus и к латеральной части linea nuchae superior. Сокращаясь с одной стороны, наклоняет голову в эту же сторону и одновременно поворачивает ее в противоположную. При работе обеих мышц голова запрокидывается, так как прикрепление мускула (к processus mastoideus) расположено кзади от фронтальной оси articulationes atlantooccipitales.

Группа мышц ниже подъязычной кости (рис. 167, 168)

Эти мускулы расположены возле срединной линии, между подъязычной и грудной костями (один идет к лопатке), впереди гортани и щитовидной железы, в два слоя: в первом лежат m. omohyoideus и m. sternohyoideus, во втором — m. sternothyreoideus и m. thyreohyoideus. Морфологически они составляют продолжение mm. recti abdominis.

M. omohyoideus, лопаточноподъязычный мускул, длинный, тонкий, перекрещивает сзади m. sternocleidomastoideus, разделен промежуточ-

ным сухожилием на два брюшка. Нижнее, *venter inferior*, н а ч и н а я с ь от margo superior лопатки и ее ligamentum transversum, направляется над ключицей вверх и медиально, переходя под задним краем m. sternocleidomastoideus плоским сухожилием в верхнее брюшко, *venter superior*; последнее поднимается почти отвесно, п р и к р е п л я я с ь к нижнему краю тела подъязычной кости. О тесной связи мышцы с собственной фасцией шеи см. стр. 221.

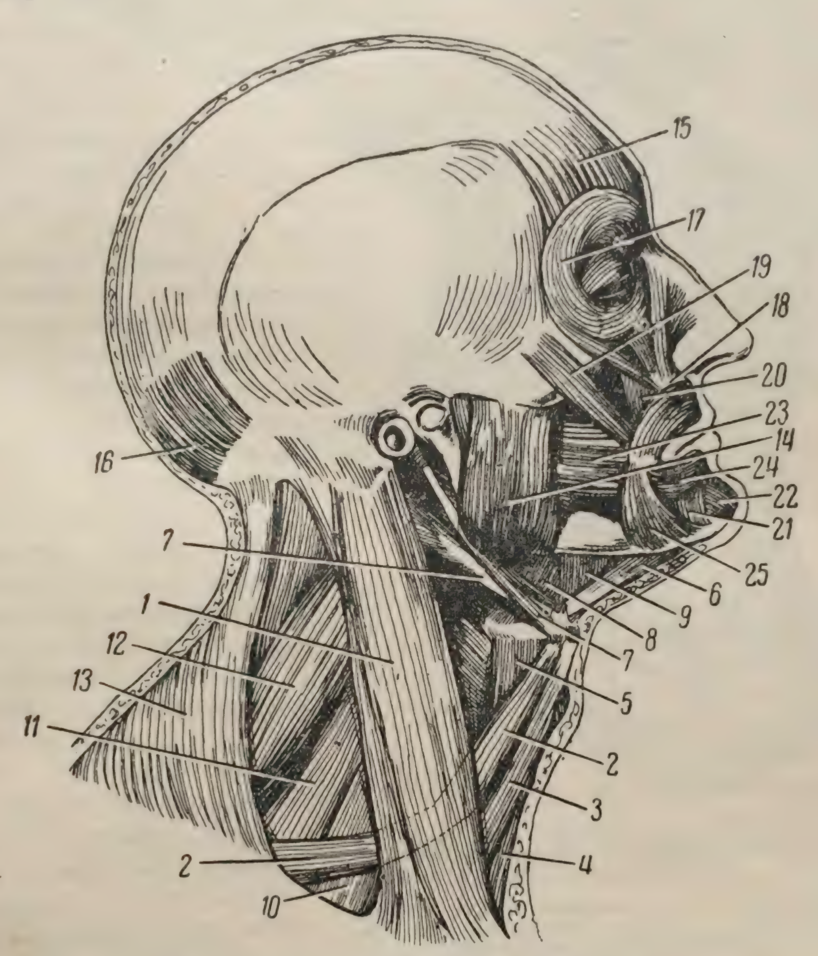


Рис. 167. Мышцы головы и шеи сбоку.

1 — m. sternocleidomastoideus; *2* — m. omohyoideus; *3* — m. sternohyoideus; *4* — m. sternothyreoideus; *5* — m. thyreohyoideus; *6* — m. digastricus; *7* — m. stylohyoideus; *8* — m. hyoglossus; *9* — m. mylohyoideus; *10* — m. scalenus ant.; *11* — m. scalenus med.; *12* — m. levator scapulae; *13* — m. trapezius; *14* — m. masseter; *15* — m. frontalis; *16* — m. occipitalis; *17* — m. orbicularis oculi; *18* — m. quadratus labii sup.; *19* — m. zygomaticus; *20* — m. caninus; *21* — m. quadratus labii inf.; *22* — m. mentalis; *23* — m. buccinator; *24* — m. orbicularis oris; *25* — m. triangularis.

M. sternohyoideus, грудиноподъязычный мускул, в виде длинной узкой ленты, н а ч и н а е т с я от задней стороны manubrium sterni, extremitas sternalis claviculae и от капсулы articulatio sternoclavicularis. Идет кверху тотчас возле срединной линии, п р и к р е п л я я с ь к нижнему краю тела os hyoideum, медиальнее m. omohyoideus.

M. sternothyreoideus, грудинощитовидный мускул, короче и шире предыдущего, почти весь покрыт им, прилегает к щитовидной железе. Берет н а ч а л о ниже грудиноподъязычного мускула от задней поверхности manubrium sterni и хряща I ребра и, направляясь вверх и несколько латерально, п р и к р е п л я е т с я к linea obliqua щитовидного хряща гортани.

ключицей вверх и медиально, ... ligamentum transversum, направляется над ... domastoideus плоским сухожилием в верхнее брюшко, *venter superior*; послед... нее поднимается почти отвесно, прикрепляясь к нижнему краю тела подъязычной кости. О тесной связи мышцы с собственной фасцией шеи см. стр. 221.

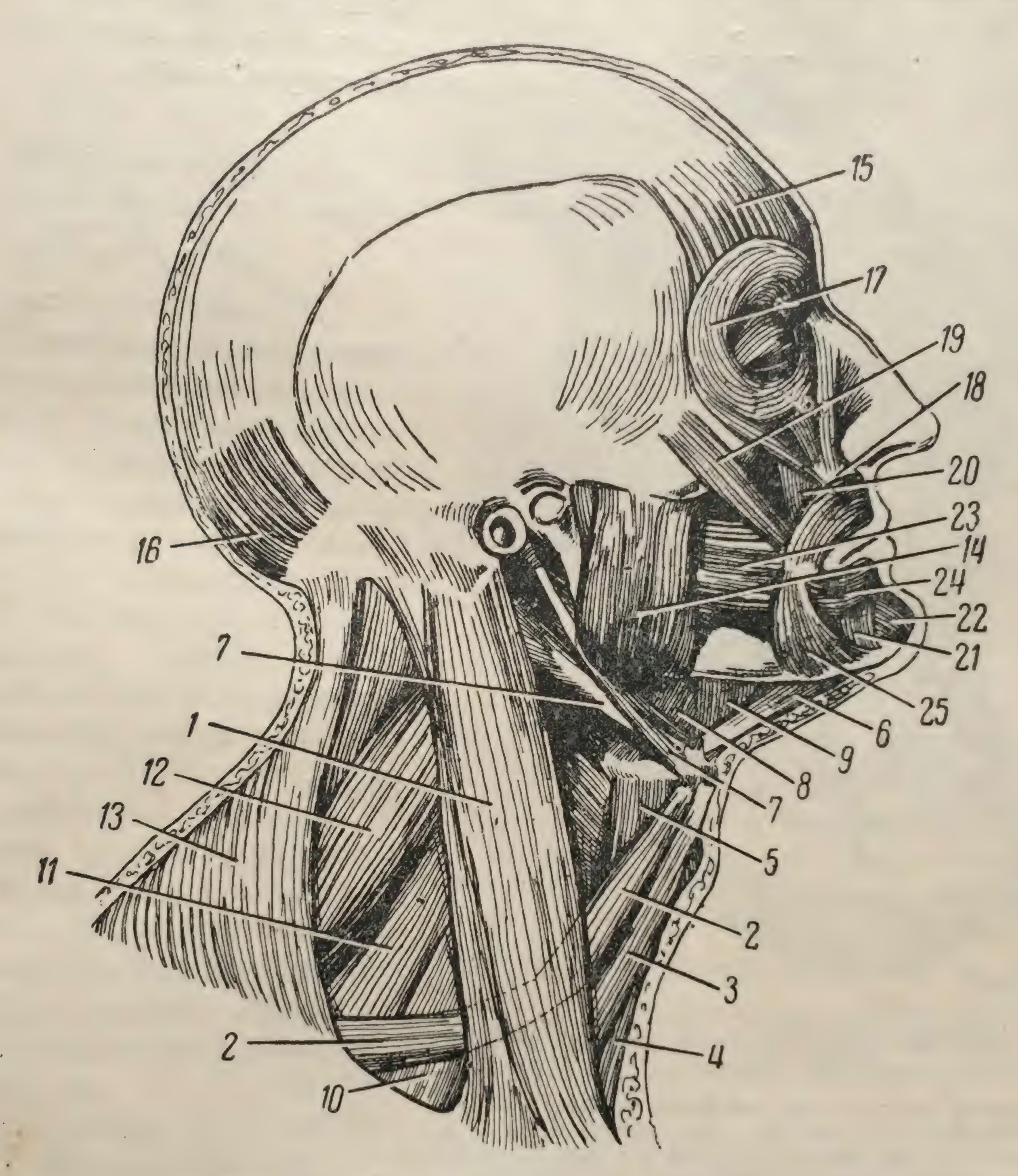


Рис. 167. Мышцы головы и шеи сбоку.

1 — m. sternocleidomastoideus; *2* — m. omohyoideus; *3* — m. sternohyoideus; *4* — m. sternothyreoideus; *5* — m. thyreohyoideus; *6* — m. digastricus; *7* — m. stylohyoideus; *8* — m. hyoglossus; *9* — m. mylohyoideus; *10* — m. scalenus ant.; *11* — m. scalenus med.; *12* — m. levator scapulae; *13* — m. trapezius; *14* — m. masseter; *15* — m. frontalis; *16* — m. occipitalis; *17* — m. orbicularis oculi; *18* — m. quadratus labii sup.; *19* — m. zygomaticus; *20* — m. caninus; *21* — m. quadratus labii inf.; *22* — m. mentalis; *23* — m. buccinator; *24* — m. orbicularis oris; *25* — m. triangularis.

M. sternohyoideus, грудиноподъязычный мускул, в виде длинной узкой

M. thyreohyoideus, щитовидноподъязычный мускул, самый короткий, покрыт мышцами первого слоя. Начинаясь от linea obliqua щитовидного хряща, прикрепляется к латеральному отделу тела os hyoideum и к большим рогам ее.

Функция перечисленных мышц: опускают подъязычную кость, кроме того, m. sternothyreoideus тянет cartilago thyreoidea (и всю гортань) книзу, а m. thyreohyoideus сближает щитовидный хрящ и подъязычную кость.

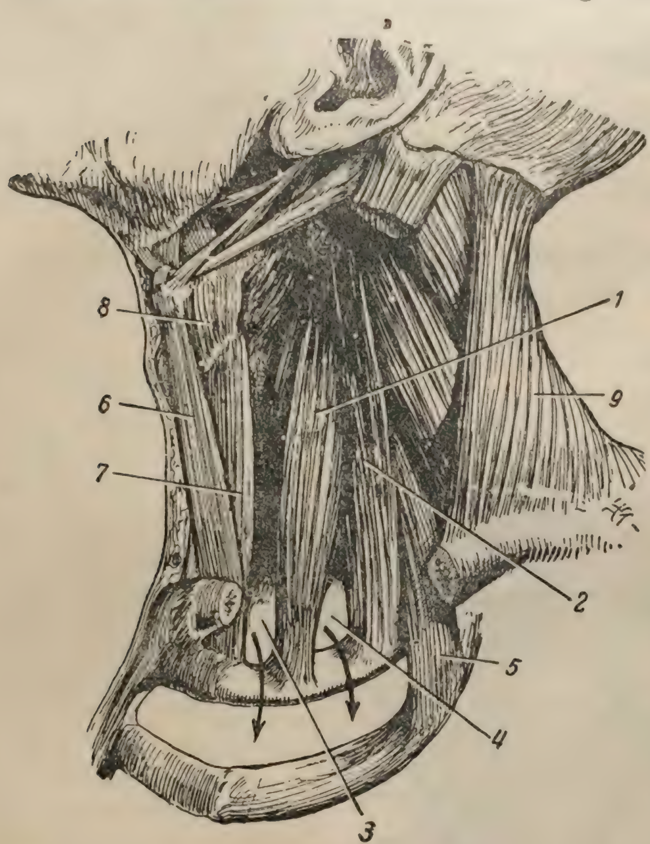


Рис. 168. Мышцы шеи сбоку. M. sternocleidomastoideus и ключица (частично) удалены.

1 — m. scalenus ant.; *2* — m. scalenus medius; *3* — spatium antescalenum; *4* — spatium interscalenum; *5* — m. scalenus post.; *6* — m. sternohyoideus; *7* — m. sternothyreoideus; *8* — m. thyreohyoideus; *9* — m. trapezius.

Группа мышц выше подъязычной кости (рис. 167, 168)

Эти мышцы расположены между os hyoideum, mandibula и основанием черепа, по иннервации и происхождению относятся к голове и рассматриваются здесь только в интересах топографической анатомии.

M. digastricus (biventer mandibulae), двубрюшный мускул нижней челюсти, лежит под последней, описывая дугу, выпуклостью обращенную книзу. Заднее, более длинное брюшко, *venter posterior*, начинается от incisura mastoidea височной кости, прикрыто m. sternocleidomastoideus. Переднее брюшко, *venter anterior*, начинается от fossa digastrica mandibulae; промежуточное сухожилие проходит над подъязычной костью, прикрепляясь к ее телу (у места соединения его с cornua majora) прочной пластинкой фиброзной ткани. Опускает нижнюю челюсть, тянет ее назад. Если нижняя челюсть фиксирована, поднимает подъязычную кость.

M. stylohyoideus, шилоподъязычный мускул, тонкий, веретенообразной формы, лежит выше заднего брюшка m. digastricus. Начинаясь от основания processus styloideus, идет вперед и вниз под некоторым углом к venter posterior m. digastrici и прикрепляется к месту соединения тела os hyoideum с ее большим рогом; вблизи своего окончания пронизывается сухожилием m. digastricus. Тянет os hyoideum вверх и назад.

M. mylohyoideus, челюстноподъязычный мускул, широкий и тонкий, вместе с таким же другой стороны занимает все пространство между нижней челюстью и подъязычной костью, образуя вогнутую кверху пластинку (diaphragma oris), которая представляет дно ротовой полости. Пучки мышцы начинаются от linea mylohyoidea по всему ее протяжению и идут медиально и несколько назад. По срединной линии мышцы обеих сторон от spina mentalis mandibulae до os hyoideum соединяются тонкой фиброзной

M. thyreohyoideus, щитовидноподъязычный мускул, покрыт мышцами первого слоя. Начинаясь от linea ного хряща, прикрепляется к латеральному отд ideum и к большим рогам ее.

Функция перечисленных мышц: опускают подъязыч того, m. sternothyreoideus тянет cartilago thyreoidea (и вс

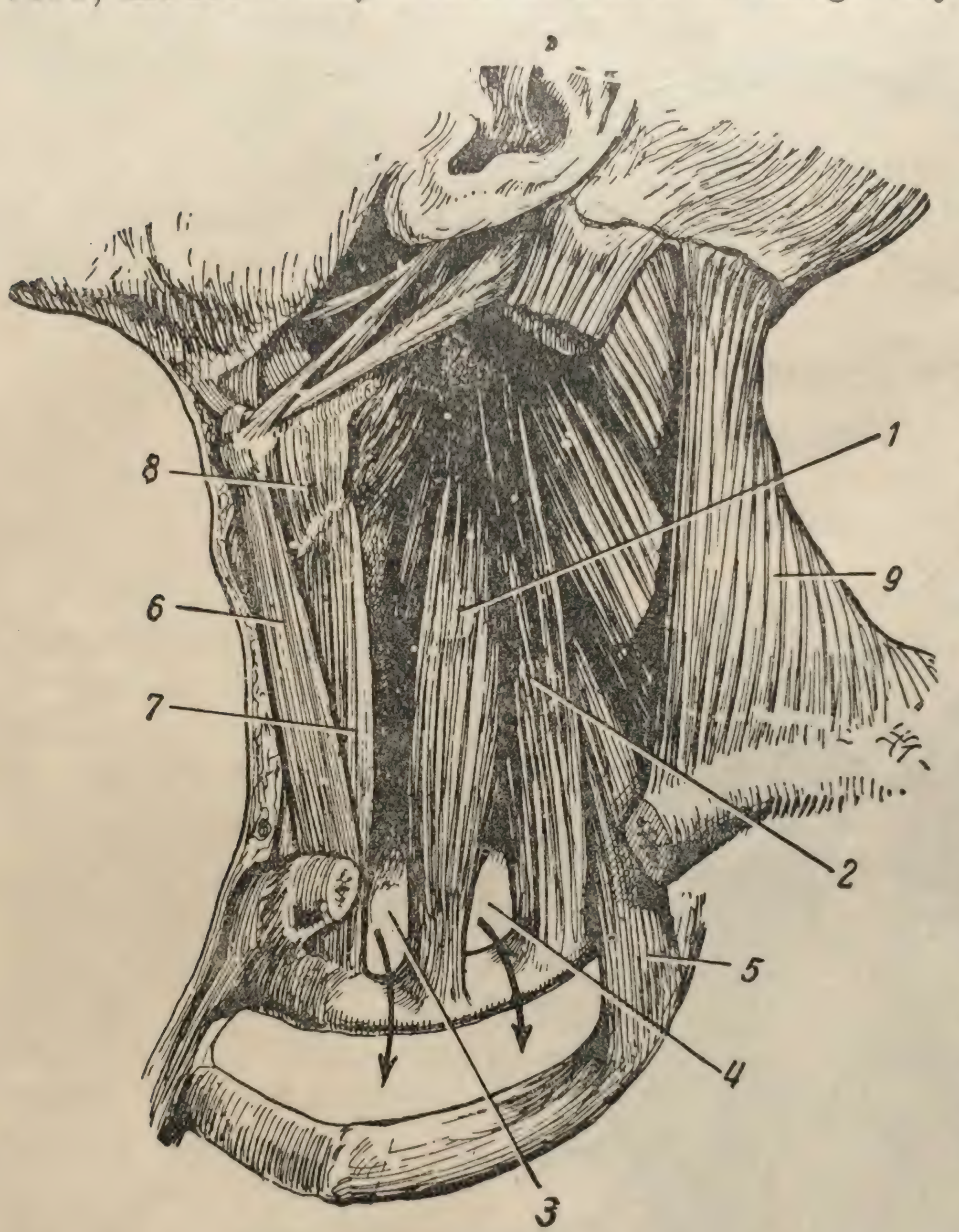


Рис. 168. Мышцы шеи сбоку. M. sternocleidomastoideus и ключица (частично) удалены.

1 — m. scalenus ant.; 2 — m. scalenus medius; 3 — spatium antescalenum; 4 — spatium interscalenum; 5 — m. scalenus post.; 6 — m. sternohyoideus; 7 — m. sternothyreoideus; 8 — m. thyreohyoideus; 9 — m. trapezius.

a m. thyreoh щитовидный язычную ко

Гру выше под (рис

Эти мыш между os h bula и ос по иннерва дению отно рассматрива ко в интере ской анатом

M. diga mandibulae) мускул ниж жит под пос дугу, выпу ную книзу длинное бр *terior*, на incisura ma кости, прин cleidomastoi брюшко, *ve* чинает с strica mand точное сух над подъя прикре телу (у места соединения его с cornua majora) прочной розной ткани. Опускает нижнюю челюсть, тянет ее наз челюсть фиксирована, поднимает подъязычную кость.

M. stylohyoideus, шилоподъязычный мускул, тонки ной формы, лежит выше заднего брюшка m. digastricus.

полоской — швом, *raphe mylohyoidei*. Самые задние пучки прикрепляются к передней стороне тела os hyoideum. Снизу к m. mylohyoideus прилегает venter anterior m. digastrici и glandula submaxillaris, сверху — glandula sublingualis и m. geniohyoideus (см. ниже). При сокращении мышца поднимает вверх os hyoideum; если последняя фиксирована, опускает нижнюю челюсть.

M. geniohyoideus, подбородочноподъязычный мускул, удлиненный, довольно сильный, расположен под языком над m. mylohyoideus, тотчас возле срединной плоскости, отделяется от своей пары тонким слоем рыхлой соединительной ткани. Имеет узкое начало от spina mentalis, идет, несколько расширяясь, назад, прикрепляется к передней поверхности corpus ossis hyoidei. Тянет os hyoideum вперед и вверх или опускает нижнюю челюсть.

Следующие мышцы, располагаясь также в области выше подъязычной кости, относятся к языку и глотке.

M. genioglossus, подбородочноязычный мускул, самый сильный из мускулов языка, начинается коротким сухожилием от spina mentalis тотчас над началом m. geniohyoideus и расходится своими волокнами веерообразно вверх и назад, оканчиваясь в толще языка. Сокращаясь, тянет язык вниз и вперед.

M. hyoglossus, подъязычноязычный мускул, имеет вид четырехугольной пластинки, начинается от больших рогов os hyoideum по всей их длине, а также от малых рогов и части тела. Восходит с латеральной стороны от m. genioglossus, оканчиваясь в боковых частях языка. Тянет язык вниз и назад.

M. styloglossus, шилоязычный мускул, длинный, тонкий, лежит выше и медиальнее, чем m. stylohyoideus. Начинаясь от processus styloideus и ligamentum stylomandibulare, идет дугой вперед и вниз, прилегая к m. hyoglossus; входит в язык сбоку. Сокращаясь с обеих сторон, оттягивает язык назад и кверху; сокращаясь с одной стороны, тянет его в сторону.

M. stylopharyngeus, шилоглоточный мускул, относится к продольной мускулатуре глотки. Берет начало от processus styloideus и вступает в стенку глотки между верхним и средним сжимателями ее. Поднимает глотку.

II. Глубокие мышцы шеи (рис. 167—169)

Глубокие мышцы шеи открываются по удалении поверхностных мышц, органов и сосудов шеи; они лежат непосредственно на позвоночнике и цепью поперечных отростков разделены на латеральную и медиальную группы.

Латеральная группа (рис. 168, 169)

Три лестничных мускула, mm. scaleni anterior, medius et posterior, располагаются по бокам шейной части позвоночника. Они берут начало от поперечных отростков шейных позвонков, прикрепляются: mm. scaleni anterior et medius — к I ребру, m. scalenus posterior — к наружной стороне II ребра.

Лестничные мышцы поднимают I и II ребра. Если ребра фиксированы, сгибают и поворачивают шейный отдел позвоночника в сторону; сокращаясь с обеих сторон, сгибают его кпереди.

Медиальная группа (рис. 169)

Занимает переднюю поверхность позвоночника (от затылочной кости до III грудного позвонка) по бокам от срединной линии, состоит из четырех мышц, из них три имеют отношение к черепу.

M. longus colli, длинный мускул шеи, лежит спереди тел всех шейных и трех верхних грудных позвонков, покрыт глоткой и пищеводом. В нем различаются две части, тесно связанные между собой. Нижняя медиальная, начинаясь от тел трех верхних грудных и трех нижних шейных позвонков, прикрепляется к телам II, III и IV шейных позвонков и к передним бугоркам поперечных отростков нижних шейных (V, VI и VII) позвонков. Верхняя латеральная часть берет начало от передних бугорков поперечных отростков III, IV, V и VI шейных позвонков, прикрепляется к tuberculum anterius I шейного. Наклоняет шею вперед и в сторону.

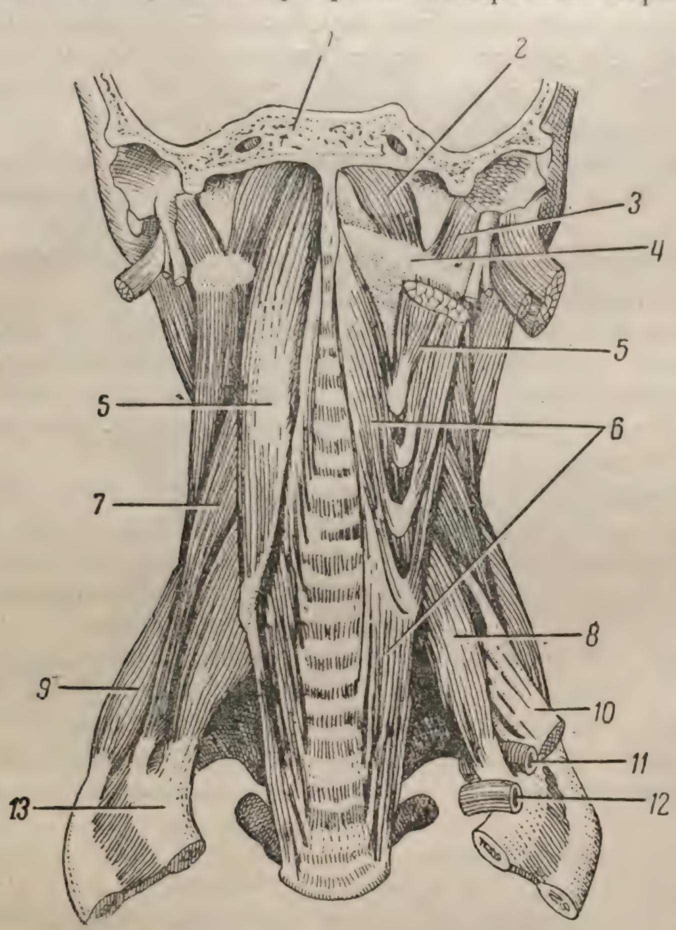


Рис. 169. Глубокие мышцы шеи.

1 — os occipitale; *2* — m. rectus capitis ant.; *3* — m. rectus capitis lat.; *4* — atlas; *5* — m. longus capitis; *6* — m. longus colli; *7* — m. scalenus med.; *8* — m. scalenus ant.; *9* — m. scalenus post.; *10* — plexus brachialis; *11* — a. subclavia; *12* — v. subclavia; *13* — costa I.

M. longus capitis, длинный мускул головы, покрывает верхнюю часть предыдущего, начинается от передних бугорков поперечных отростков III—VI шейных позвонков. Прикрепляется к нижней поверхности pars basilaris затылочной кости. Вращает голову; действуя с обеих сторон, наклоняет ее кпереди.

M. rectus capitis anterior, передний прямой мускул головы, короткий, отчасти покрыт предыдущим. Начинаясь от корня поперечного отростка атланта, прикрепляется к нижней стороне pars basilaris затылочной кости. Наклоняет голову вперед.

M. rectus capitis lateralis, боковой прямой мускул головы, короткий, лежит латеральнее предыдущего. Начинается от processus transversus атланта, прикрепляется к pars lateralis затылочной кости. Наклоняет голову в сторону.

Топография шеи (рис. 166—169)

Сведения об областях шеи, сообщенные на стр. 205, должны быть дополнены следующим.

Trigonum colli laterale делится посредством m. omohyoideus на два треугольника неравной величины. Меньший, *trigonum omoclaviculare*, ограничен ключицей, нижним брюшком m. omohyoideus и задним краем m. sternocleidomastoideus. Больший треугольник, *trigonum omotrapezoideum*, ограничен краем m. trapezius, задним краем m. sternocleidomastoideus, нижним брюшком m. omohyoideus.

и трех верхних грудных позвонков, покрыт глоткой и п
различаются две части, тесно связанные между собой.
ная, начинаясь от тел трех верхних грудных и тре
позвонков, прикрепляется к телам II, III и IV
ков и к передним бугоркам поперечных отростков нижн

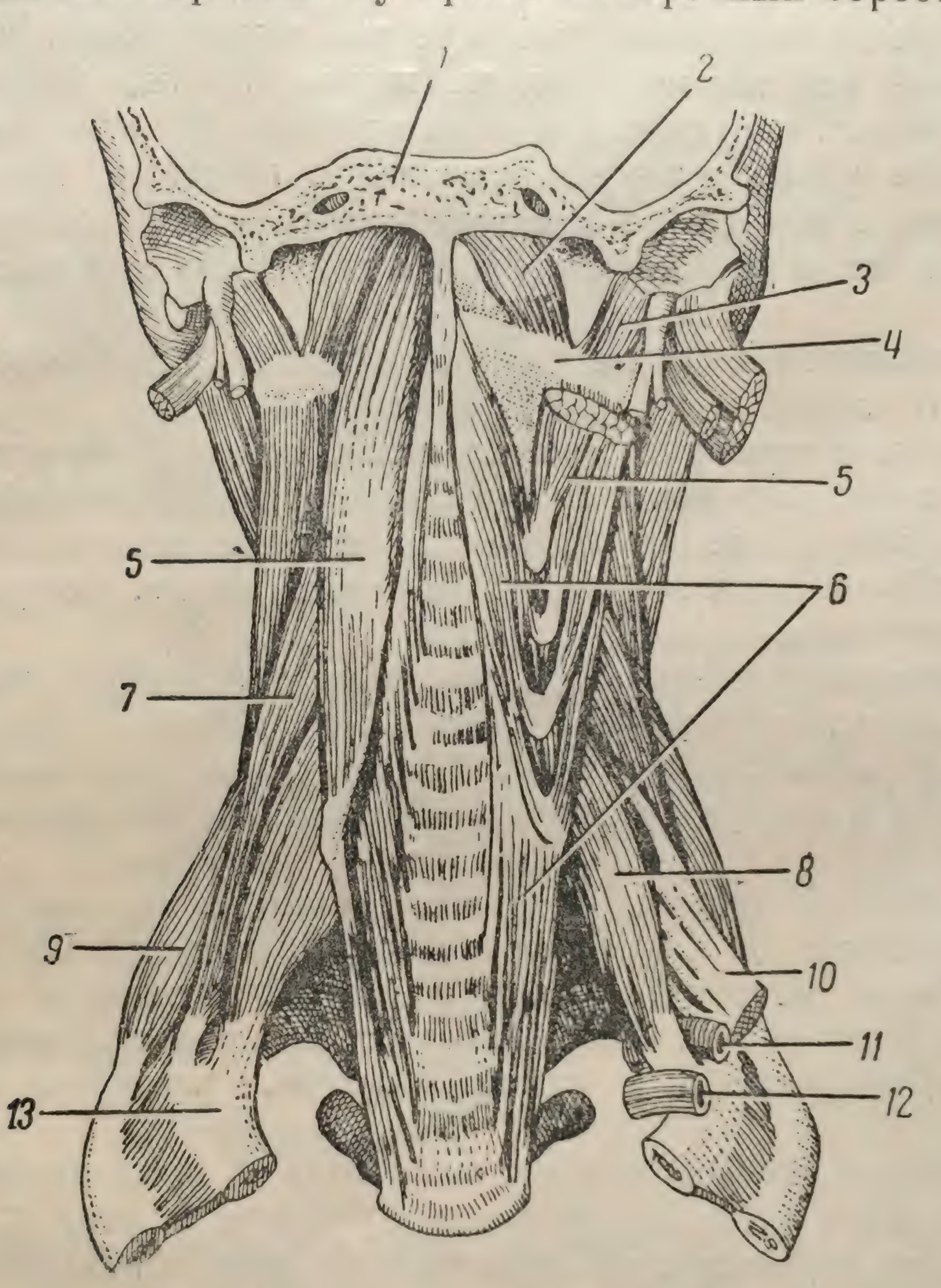


Рис. 169. Глубокие мышцы шеи.

1 — os occipitale; 2 — m. rectus capitis ant.; 3 — m. rectus capitis lat.; 4 — atlas; 5 — m. longus capitis; 6 — m. longus colli; 7 — m. scalenus med.; 8 — m. scalenus ant.; 9 — m. scalenus post.; 10 — plexus brachialis; 11 — a. subclavia; 12 — v. subclavia; 13 — costa I.

и VII) по
латераль
начал
бугорков
ростков
шейных
крепл
culum ar
Наклоня
в сторону
M. lo
ный мус
крывает
предыду
наетс
бугорков
ростков
позвонко
ляетс
верхност
затылочн
щает го
обеих ст
ее кперед
M. r
rior, пере
кул голо
части пон
Начин
поперечн
ланта, пр
к нижне
basilaris з
Наклоняе

M. rectus capitis lateralis, боковой прямой мускул г лежит латеральнее предыдущего. Начинается от versus атланта, прикрепляется к pars lateralis з Наклоняет голову в сторону.

Топография шеи (рис. 166—169)

Trigonum colli mediale [1] посредством m. digastricus и верхнего брюшка m. omohyoideus делится на три треугольника: 1) *trigonum omohyoideum* (fossa carotica) образован передним краем m. sternocleidomastoideus, верхним брюшком m. omohyoideus и задним брюшком m. digastricus; 2) *trigonum omotracheale* ограничен срединной линией, передним краем m. sternocleidomastoideus и верхним брюшком m. omohyoideus; 3) *trigonum hyomaxillare* (*fossa submaxillaris*), занятый подчелюстной железой, ограничен нижним краем mandibula, передним и задним брюшками m. digastricus; из него выделяется небольшой треугольник Пирогова, имеющий практическое значение, границы его: сухожилие m. digastricus, задний край m. mylohyoideus и подъязычный нерв. Fossa submaxillaris кзади и кверху переходит в зачелюстную ямку, *fossa retromaxillaris*; последняя ограничена сзади сосцевидным отростком и m. sternocleidomastoideus, сверху — наружным слуховым проходом, впереди — задним краем ветви mandibula, медиально — шиловидным отростком с начинающимися от него мышцами (mm. stylohyoideus, styloglossus, stylopharyngeus). Fossa retromaxillaris выполнена околоушной слюнной железой, glandula parotis.

В области лестничных мышц различаются два пространства. Межлестничный промежуток, *spatium (trigonum) interscalenum*, ограничивают: спереди — m. scalenus anterior, сзади — m. scalenus medius, снизу — I ребро; в этом треугольнике проходят подключичная артерия и плечевое сплетение. Другой промежуток, *spatium antescalenum*, спереди ограничивают mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, сзади — m. scalenus anterior. Здесь проходит подключичная вена.

О некоторых других промежутках, также представляющих практический интерес, будет упомянуто при описании фасций шеи.

Фасции шеи, fasciae colli

Анатомия фасций шеи очень сложна, это объясняется большим количеством мускулов и иных органов шеи. Здесь мы ограничимся сообщением кратких сведений, подробное изложение составляет задачу топографической áнатомии. Различаются три фасции шеи: *fascia superficialis*, *fascia propria* (media) и *fascia praevertebralis* (profunda).

Поверхностная фасция на шее не выражена в виде ясного слоя, и m. platysma облечен с обеих поверхностей только perimysium. Fascia praevertebralis представляет тонкую, но довольно прочную пластинку, которая, покрывая спереди группу глубоких мышц, образует вместе с надкостницей позвонков костнофиброзное влагалище. Вверху fascia praevertebralis достигает основания черепа; внизу, переходя в грудную полость, продолжается в fascia endothoracica.

Третья фасция, *fascia propria*, — самая важная и сложная. Она посылает отростки и делится на пластинки, покрывающие мышцы, железы и другие органы шеи. Эти пластинки не везде одинаково хорошо выражены, в известных местах (например поверх m. sternocleidomastoideus) присутствие фасции даже отрицается. Различаются две главные части собственной фасции — ниже и выше подъязычной кости. *Pars suprahyoidea*, разделяясь на две пластинки, охватывает m. digastricus и glandula submaxillaris: поверхностная пластинка прикрепляется к краю нижней челюсти, глубокая идет между glandula submaxillaris и m. mylohyoideus, и, выстилая нижнюю поверхность последнего, прикрепляется к linea mylohyoidea mandibulae. Таково же отношение фасции

[1] См. примечание на стр. 205.

к glandula parotis, причем поверхностная пластинка продолжается на голове в fascia parotideomasseterica, глубокая — в fascia buccopharyngea. Следовательно, в обеих ямках (fossa submaxillaris, fossa retromaxillaris) фасция ограничивает два пространства — *spatium submaxillare* и *spatium parotideum*. В каждом помещаются одноименная слюнная железа, сосуды, клетчатка. Обе пластинки фасции сходятся, образуя между ямками перегородку, которая натянута между углом нижней челюсти и передним краем m. sternocleidomastoideus, а в глубине сращена с ligamentum stylomandibulare (стр. 139).

Pars infrahyoidea fasciae propriae на уровне перешейка щитовидной железы делится на две пластинки, расходящиеся книзу и в обе стороны. Поверхностная, lamina superficialis, прикрепляется к переднему краю incisura jugularis sterni, покрывает m. sternocleidomastoideus и у латерального края m. trapezius переходит в фасцию спины. Lamina profunda, спускаясь непосредственно по mm. sternohyoideus et sternothyreoideus, прикрепляется к заднему краю яремной вырезки; по заднему краю m. sternocleidomastoideus она сращена с поверхностным листком. Поэтому над sternum получается незначительное непарное пространство, *spatium intraaponeuroticum suprasternale*, содержащее рыхлую клетчатку и arcus venosus juguli; по бокам оно сообщается с *recessus lateralis*; последний находится позади нижнего конца m. sternocleidomastoideus и слепо оканчивается у заднего края этого мускула. Покрывая мышцы, лежащие ниже подъязычной кости (в том числе m. omohyoideus), глубокая пластинка фасции натянута между os hyoideum, ключицами, вырезкой грудины и m. omohyoideus той и другой стороны; она удерживает нижнее брюшко m. omohyoideus у ключицы. Особое пространство расположено между mm. sternohyoideus, sternothyreoideus и глубокой пластинкой fascia propria спереди и дыхательным горлом сзади. Оно носит название предтрахейного, *spatium praetracheale*, содержит клетчатку, некоторые кровеносные сосуды, перешеек щитовидной железы и продолжается вниз по передней поверхности трахеи в полость грудной клетки.

МЫШЦЫ ГОЛОВЫ (рис. 167, 170—172)

Кожные разрезы: 1) по срединной линии, 2) по нижней границе головы, 3) фронтальный — от темени до ушной раковины и ряд горизонтальных — на уровне отверстий рта, носа, глаза и над бровями.

Мышцы головы делятся на мимические и жевательные.

I. Мимические мышцы

1. Мышцы черепной крыши: mm. frontalis, occipitalis.
2. Мышцы наружного уха: mm. auricularis anterior, auricularis superior, auricularis posterior.
3. Мышцы окружности глаза: mm. orbicularis oculi, corrugator supercilii.
4. Мышцы носа: m. nasalis.
5. Мышцы окружности рта: mm. quadratus labii superioris, zygomaticus, risorius, caninus, triangularis, quadratus labii inferioris, mentalis, incisivi, buccinator, orbicularis oris.

II. Жевательные мышцы

Mm. masseter, temporalis, pterygoideus externus, pterygoideus internus.

Мимические мышцы (рис. 167, 170, 171)

Мимические мышцы, начинаясь в большинстве случаев от различных костных точек, оканчиваются в кожных покровах и большей частью представляют нежные, тонкие пучки, поэтому препарировать их не легко. Эти мышцы при сокращении образуют на коже различного рода складочки и углубления, которые от повторных движений могут стать постоянными и придают лицу тот или иной оттенок выражения. Располагаются мышцы преимущественно возле естественных отверстий лица и играют роль одни — сжимателей, другие — расширителей. Пучки первых идут кругом отверстий, пучки вторых — по радиусам. Особенно высокого развития достигают они в окружности отверстия рта. Очень часто наблюдаются различные варианты, причем преобладают прогрессивные формы.

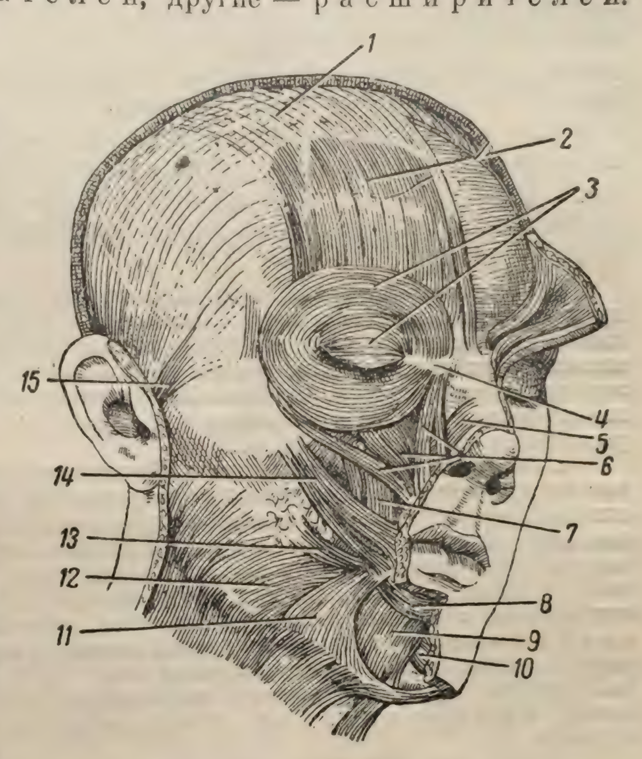


Рис. 170. Поверхностные мышцы головы.

1 — galea aponeurotica; *2* — m. frontalis; *3* — m. orbicularis oculi; *4* — lig. palpebrale mediale; *5* — m. nasalis; *6* — m. quadratus labii sup.; *7* — m. caninus; *8* — m. orbicularis oris; *9* — m. quadratus labii inf.; *10* — m. mentalis; *11* — m. triangularis; *12* — m. platysma; *13* — m. risorius; *14* — m. zygomaticus; *15* — m. auricularis ant.

1. Мышцы черепной крыши представляют группу, несколько отличающуюся от остальных мимических мускулов, и могут быть объединены в один *m. epicranius*, широкий и тонкий, покрывающий почти всю крышу черепа. Его мышечная часть (два передних и два задних брюшка), начинаясь на границе между основанием и крышей черепа, переходит в сухожильное растяжение — сухожильный шлем головы, *galea aponeurotica*; последний занимает крышу черепа в ее центральном отделе и имеет вид прочной фиброзной пластинки, истончающейся к вискам, рыхло соединенной с надкостницей и очень прочно — с кожей. Поэтому при сокращении m. epicranius волосистая кожа головы приходит в движение вместе с его сухожилием. Передний отдел m. epicranius — *m. frontalis*, лобный мускул, тонкий, широкий, занимает одноименную область, внизу граничит со своей парой, кверху несколько расходится. Начинается от galea aponeurotica (приблизительно на границе волосистой части головы), прикрепляется к коже бровей. Поднимает брови, образует ряд поперечных складок на лбу. *M. occipitalis*, затылочный мускул, плоский, занимает латеральную часть regio occipitalis. Начинаясь над linea nuchae superior и от корня processus mastoideus, направляется вверх и латерально и оканчивается в galea aponeurotica. Тянет его назад.

2. Мышцы наружного уха, mm. auriculares anterior, superior et posterior, у человека развиты слабо, произвольно сокращаются только у немногих.

3. Мышцы окружности глаза. M. orbicularis oculi, круговой мускул глаза — эллиптической формы, лежит под кожей в толще век и на костях

вокруг входа в глазницу. Состоит из трех частей. а) Pars orbitalis, глазничный отдел — наружная широкая часть мускула. Начинаясь от pars nasalis лобной кости, processus frontalis верхней челюсти и ligamentum palpebrale mediale, пучки идут концентрическими дугами к наружному углу глаза, латерально от этого пункта переплетаясь между собой; часть их оканчивается раньше в коже бровей, щек или переходит в ближайшие мышцы (mm. frontalis, quadratus labii superioris). б) *Pars palpebralis*, мускул век, лежит под кожей последних в виде тонкого бледного слоя. Начинается от ligamentum palpebrale mediale и от соседних костных точек, идет к латеральному углу глаза, где пучки верхнего и нижнего века встречаются друг с другом. в) *Pars lacrimalis*, слезный мускул, составляет глубокую часть предыдущего, берет начало от crista lacrimalis posterior и, идя позади слезного мешка, соединяется с pars palpebralis. Функция: pars lacrimalis расширяет слезный мешок, способствует проведению слезной жидкости через систему слезных путей; pars palpebralis смыкает веки; pars orbitalis образует складки в окружности глазницы, тянет брови вниз, кожу щеки — вверх.

M. corrugator supercilii, мускул, сморщивающий брови, лежит под pars orbitalis круговой мышцы глаза и под m. frontalis, начинается от pars nasalis лобной кости, выше ее шва с processus frontalis maxillae, вблизи срединной линии и, направляясь вверх и латерально, оканчивается в коже бровей, причем пучки его переплетаются с началом m. frontalis. Тянет брови вниз и медиально, образуя одну-две глубокие продольные бороздки над корнем носа. Очень редко отсутствует, иногда распадается на отдельные части.

4. Мышцы носа развиты слабо. Кроме пучков, идущих сюда со стороны (некоторые мускулы окружности ротового отверстия, см. ниже), имеется только один собственный мускул носа, *m. nasalis*. Будучи отчасти прикрыт четырехугольным мускулом верхней губы, он берет начало глубоко от juga alveolaria верхнего клыка и латерального резца и скоро делится на две части: а) *pars transversa* (m. compressor nasi), мускул, сжимающий нос, представляет латеральный, более длинный отдел, поднимается к спинке носа и, расширяясь, посредством сухожильного растяжения соединяется с мускулом другой стороны; получается фиброзная петля, перекинутая через спинку хрящевой части носа; суживает отверстие носа; б) *pars alaris* (m. depressor alae nasi), мускул, опускающий крыло носа — медиальный короткий отдел, прикрепляется к коже крыла носа. Функция понятна из его названия.

5. Мышцы окружности рта у человека в связи с функцией речи высоко дифференцированы и образуют многочисленную и сложную группу; только одна (m. orbicularis oris) имеет круговое направление, все остальные подходят к отверстию рта с различных сторон по радиусам, их можно распределить в три слоя. Наиболее поверхностно лежат mm. quadratus labii superioris, zygomaticus, risorius, triangularis. Ко второму слою относятся mm. caninus, quadratus labii inferioris. Глубже всего расположены mm. incisivi, mentalis, buccinator. Но это деление на слои искусственно, так как мышцы покрывают друг друга только отчасти и обмениваются пучками, а в некоторых местах (например у углов рта) переплет волокон до того сложен, что получается почти сплошной слой.

M. quadratus labii superioris, четырехугольный мускул верхней губы (скорее похож на треугольник), начинается вдоль нижнеглазничного края верхней челюсти от processus frontalis ее до скуловой кости (при этом частью покрыт круговым мускулом глаза) и, конвергируя своими пучками, оканчивается преимущественно в коже носогубной складки. Тянет крыло носа кверху, расширяя отверстие ноздрей. Поднимает верхнюю губу, углубляя sulcus nasalis.

M. zygomaticus, скуловой мускул, начинается от os zygomaticum, вблизи ее шва с processus zygomaticus височной кости, идет вниз и вперед к коже угла рта и отчасти к слизистой оболочке щеки. Часть пучков пере-

ходит в области нижней губы в m. orbicularis oris. Тянет угол рта вверх и латерально.

M. risorius, мускул смеха,[1] состоит из тонких пучков поперечного направления, которые, начинаясь от fascia parotideomasseterica, конвергируют к углу рта, где присоединяются к m. triangularis. Нижние пучки связаны с platysma. Тянет угол рта в латеральную сторону. Нередко отсутствует.

M. triangularis (m. depressor anguli oris), в виде треугольной пластинки, начинается вдоль нижнего края mandibula (от tuberculum mentale до области I большого коренного зуба), покрывает foramen mentale и направляется к углу рта и частью оканчивается в коже угла рта, частью переходит в m. caninus, частью — в верхнюю губу, соединяясь с m. orbicularis. Тянет угол рта вниз.

M. caninus (m. levator anguli oris), мускул, поднимающий угол рта, покрыт четырехугольной мышцей верхней губы и скуловой, начинается от fossa canina ниже foramen infraorbitale. Пучки его конвергируют к углу рта, частью оканчиваются здесь в коже и слизистой оболочке, частью продолжаются в волокна m. triangularis, частью переходят в нижнюю губу, подкрепляя m. orbicularis oris. Тянет угол рта вверх.

M. quadratus labii inferioris (m. depressor labii inferioris), четырехугольный мускул нижней губы, отчасти покрыт треугольным, начинается близ нижнего края mandibula под foramen mentale. Латеральная часть его есть продолжение m. platysma. Идет вверх и несколько медиально и, пронизывая пучки m. orbicularis, оканчивается в коже нижней губы (область sulcus mentolabialis) и в слизистой оболочке. Опускает нижнюю губу, оттягивая ее несколько в латеральную сторону.

M. mentalis (m. levator menti), мускул подбородка, частью покрыт предыдущим, начинается от mandibula в области jugum alveolare нижнего латерального, отчасти — медиального резца, идет вниз и медиально, сходясь со своей парой, прикрепляется к коже подбородка. Поднимает кожу подбородка, образуя на ней ямочки.

Mm. incisivi, резцовые мускулы, два верхних, два нижних, начинаются соответственно от нижней и верхней челюстей между juga alveolaria латерального резца и клыка. Оканчиваются в слизистой оболочке вблизи угла рта, присоединяясь к m. orbicularis. Действуя совместно, тянут углы рта медиально. Могут отсутствовать.

M. buccinator, щечный мускул (рис. 167, 171, 172), широкий, тонкий, приблизительно четырехугольной формы, лежит глубже других лицевых мышц (под mm. triangularis, risorius, zygomaticus, caninus), непосредственно под слизистой оболочкой. Начало: а) crista buccinatoria нижней челюсти, б) подковообразная линия по наружной поверхности альвеолярного отростка верхней челюсти в области больших коренных зубов и в) фиброзная полоска—*raphe pterygomandibularis*, перекинутая между hamulus pterygoideus клиновидной кости и задним концом limbus alveolaris mandibulae. Пучки мускула, конвергируя, идут вперед к углу рта, часть их оканчивается здесь в слизистой оболочке, остальные продолжаются в верхнюю и нижнюю губу (часть пучков перекрещивается), переходя в глубокий слой m. orbicularis. Вблизи II верхнего большого коренного зуба мускул прободается выводным протоком околоушной железы,

[1] Некоторым мимическим мышцам даны названия, обозначающие выражения, которые они придают лицу при своем сокращении (мышца смеха, печали, внимания, высокомерия и пр.). Однако эти термины не определяют в точности отправлений соответствующих мускулов: то или иное выражение лица обусловливается обычно игрой не одного, а нескольких мускулов. Кроме того, большое значение имеют движения глаз и постановка головы.

ductus parotideus. Тянет угол рта назад, прижимает щеки и губы к зубам и альвеолярным отросткам челюстей.

M. orbicularis oris (m. sphincter oris), круговой мускул рта, расположен вокруг отверстия рта в форме плоского кольца, заключенного в толще губ. Пучки m. orbicularis н а ч и н а ю т с я у углов рта частью в слизистой оболочке и в коже, частью являются продолжением волокон mm. buccinator, caninus, triangularis, zygomaticus. Пучки проходят в верхней и

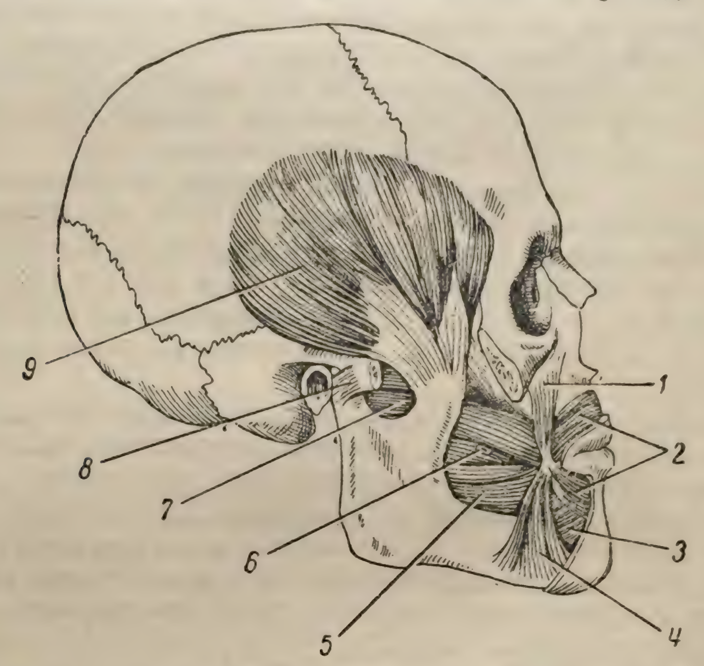


Рис. 171. Височный мускул и мышцы окружности рта. Скуловая дуга удалена. Ductus parotideus перерезан.

1 — m. caninus; 2 — m. orbicularis; 3 — m. quadratus labii inf.; 4 — m. triangularis; 5 — m. buccinator; 6 — ductus parotideus; 7 — m. pterygoideus ext.; 8 — lig. temporomandibulare; 9 — m. temporalis.

нижней губах и, перекрещиваясь с волокнами противоположной стороны, о к а н ч и в а ю т с я в коже неподалеку от срединной линии. Таким образом, пучки мускула не описывают замкнутого круга. Закрывает рот, играя роль антагониста для мышц окружности рта, расположенных радиально (mm. caninus, triangularis и др.).

Жевательные мышцы (рис. 167, 171, 172)

Четыре сильных мускула, принадлежащих первой висцеральной дуге, п р и к р е п л я ю т с я к нижней челюсти: два — mm. masseter et temporalis лежат поверхностнее, два — mm. pterygoidei — глубже. Вместе с некоторыми мышцами подъязычной кости приводят в движение нижнюю челюсть. Чтобы показать m. temporalis, удаляют скуловую дугу, для изучения mm. pterygoidei выпиливают processus coronoideus mandibulae.

M. masseter, жевательный мускул, в виде прямоугольника, отчасти покрыт околоушной железой и m. platysma. Н а ч и н а е т с я от нижнего края скуловой дуги и внутренней ее поверхности двумя слоями (поверхностный и глубокий), волокна которых перекрещиваются под острым углом; п р и к р е п л я е т с я к латеральной стороне ветви mandibula на всем ее протяжении от основания processus coronoideus до tuberositas masseterica. Поднимает нижнюю челюсть.

M. temporalis, височный мускул, широкий, веерообразный, начинается от всей поверхности planum temporale, от переднего отдела fossa temporalis и от глубокой пластинки одноименной фасции (см. ниже). Пучки его сходятся книзу (передние идут вертикально, задние — почти горизонтально) и, минуя с медиальной стороны скуловую дугу, прикрепляются к верхушке и к медиальной поверхности processus coronoideus нижней челюсти. Передними пучками тянет челюсть кверху, задними — назад.

M. pterygoideus externus, наружный крыловидный мускул, треугольной формы, лежит в fossa infratemporalis; начинается от crista и facies infratemporalis большого крыла клиновидной кости и от наружной поверхности lamina lateralis крыловидного отростка. Пучки мышцы, конвергируя, идут назад и несколько латерально и прикрепляются к fovea pterygoidea суставного отростка mandibula, к сумке нижнечелюстного сустава и к discus articularis. Сокращаясь с одной стороны, смещает челюсть в противоположную; действуя одновременно с таким же мускулом другой стороны, выдвигает челюсть вперед.

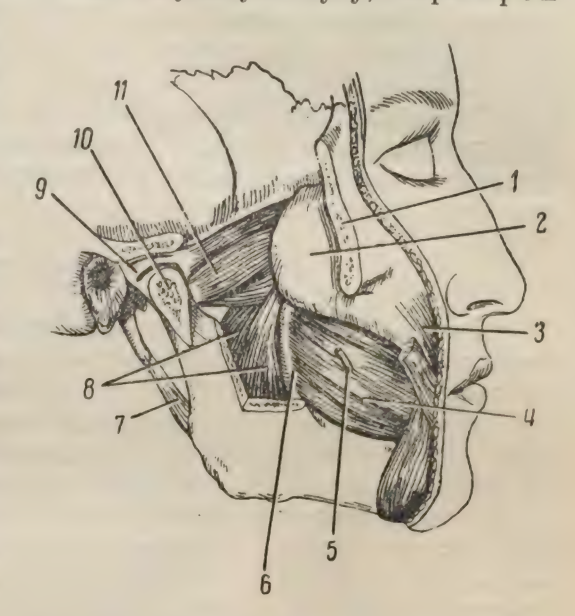


Рис. 172. Крыловидные и щечная мышцы. Скуловая дуга и часть ветви нижней челюсти удалены, суставной отросток нижней челюсти — в сагиттальном распиле. Ductus parotideus перерезан.

1 — os zygomaticum; *2* — tuber maxillare; *3* — m. caninus; *4* — m. buccinator; *5* — ductus parotideus; *6* — raphe pterygomandibulare; *7* — lig. stylomandibulare; *8* — m. pterygoideus int.; *9* — discus articularis; *10* — proc. condyloideus mandibulae; *11* — m. pterygoideus ext.

M. pterygoideus internus, внутренний крыловидный мускул, по форме и направлению волокон сходен с m. masseter, но слабее его; расположен с медиальной стороны ветви нижней челюсти. Начинаясь в области fossa pterygoidea, идет, расширяясь, вниз, назад и латерально; прикрепляется к внутренней поверхности ramus mandibulae от foramen mandibulare до ее угла. Поднимает челюсть.

Фасции головы

Fascia superficialis на голове не выражена; мимические мышцы и mm. pterygoidei облекает только perimysium. В fascia propria различают три отдела.

1. *Fascia temporalis*, височная фасция — прочная фиброзная пластинка, покрывающая одноименный мускул. Начинается от надкостницы вдоль linea temporalis superior и, подходя к скуловой дуге, делится на две пластинки: поверхностная, lamina superficialis, прикрепляется к верхнему краю и к наружной поверхности arcus zygomaticus и processus frontosphenoidalis скуловой кости; глубокая, lamina profunda, оканчивается на верхнем крае и внутренней поверхности скуловой дуги и выражена лучше. В небольшом промежутке, ограниченном этими пластинками, помещается жировая ткань.

2. *Fascia parotideomasseterica*, фасция жевательной мышцы и околоушной слюнной железы. Покрывает m. masseter и обра-

зует влагалище для glandula parotis, выражена довольно хорошо. Впереди фиксирована на arcus zygomaticus, позади — на processus mastoideus и хряще уха, внизу (у угла нижней челюсти) переходит в собственную фасцию шеи.

3. *Fascia buccopharyngea*, фасция щечного мускула и глотки, развита сравнительно слабо. Покрывает наружную поверхность m. buccinator и боковую стенку глотки, образуя при этом raphe pterygomandibularis.

Обе последние фасции сходятся друг с другом несколько кпереди от переднего края m. masseter. Пространство — между m. buccinator с одной стороны и ветвью нижней челюсти и m. masseter с другой — занято комком жировой клетчатки, *corpus adiposum buccae*.

МУСКУЛАТУРА КОНЕЧНОСТЕЙ

Энгельс в своей замечательной работе «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека» установил зависимость эволюции человека от трудовых процессов.

При переходе от хождения на четвереньках к прямохождению передняя конечность отдаленных предков человека освободилась от функции передвижения по земле и превратилась в хватательный орган; последний у человека постепенно, благодаря труду и упражнению, путем передачи по наследству вновь приобретаемых качеств специализировался — развилась рука, достигшая «той высокой ступени совершенства, на которой она смогла как бы силой волшебства вызвать к жизни картины Рафаэля, статуи Торвальдсена, музыку Паганини».[1] В то же время задняя конечность приняла на себя всю тяжесть тела при стоянии и ходьбе; стопа стала сводчатой, пальцы ее укоротились, утратили способность к хватанию, большой палец сблизился с остальными и служит опорой при ходьбе. Отсюда такие резкие изменения в форме и величине костей, в устройстве суставов и особенно в морфологии и функции мускулатуры.

Рука представляет легкую, стройную систему рычагов, члены которой (кости) обладают значительной подвижностью благодаря свободным сочленениям и быстрой, ловкой работе в меру сильных мышц. Суставы нижней конечности отличаются прочностью; мышцы ее — очень мощные, сила их во много раз превосходит силу мышц руки. Сохранив известные сходные черты, свидетельствующие об их прошлом, мышцы верхней и нижней конечности человека представляют в результате специфики их работы очень существенные различия.

МЫШЦЫ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

Кожные разрезы: 1) от вершины acromion кнаружи и вниз по латеральной стороне дельтовидной мышцы, плеча и предплечья до границы между последним и кистью; 2) кольцевой разрез в области локтевой ямки и 3) такой же разрез на границе между предплечьем и кистью. Для препарирования кисти проводится продольный разрез посредине ладонной стороны, оканчивающийся на высоте articulatio metacarpophalangea III, и поперечный разрез на уровне articulationes metacarpophalangeae II—V. Для препарирования пальцев проводятся разрезы посредине их ладонной поверхности.

Мышцы плечевого пояса (рис. 173, 174)

Часть мускулов, прикрепляющихся к костям пояса и к humerus, берет начало от скелета туловища, располагается в области спины и груди и в соответствующих местах описана (стр. 185, 192). Здесь рассматриваются шесть

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, 1941, стр. 135.

плоских мышц, которые начинаются от лопатки (одна также от ключицы) и оканчиваются на верхнем конце плечевой кости. Покрывая почти со всех сторон плечевой сустав, они распределяются в два слоя. В поверхностном лежит один мускул — m. deltoideus, в глубоком — пять остальных: mm. subscapularis, infraspinatus, teres minor, teres major, supraspinatus.

M. deltoideus, дельтовидный мускул, имеет очертания треугольника, изогнутого соответственно выпуклости плеча, толстый, сильный, грубоволокнистого строения (стр. 172). Лежит поверхностно, покрывая плечевой сустав, mm. supraspinatus, infraspinatus, teres minor и отчасти mm. biceps brachii, coracobrachialis, triceps. Передним краем граничит с m. pectoralis

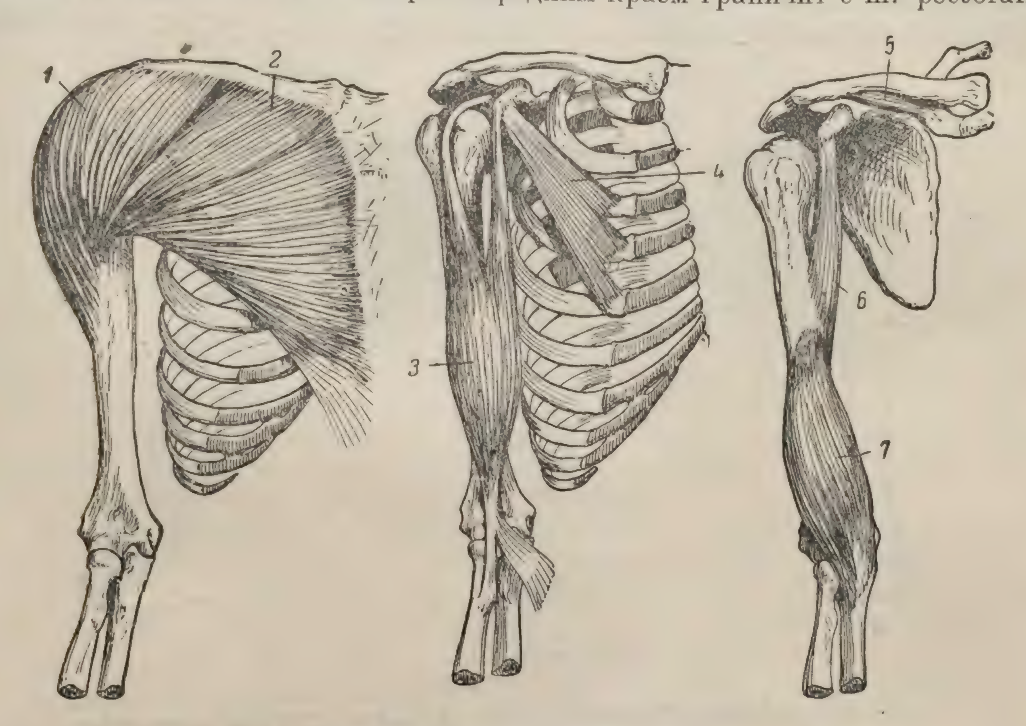


Рис. 173. Мышцы груди и плеча.

1 — m. deltoideus; *2* — m. pectoralis major; *3* — m. biceps brachii; *4* — m. pectoralis minor; *5* — m. subclavius; *6* — m. coracobrachialis; *7* — m. brachialis.

major, отделяясь от него бороздкой (стр. 192). Начинается мясисто напротив мест прикрепления m. trapezius: от латеральной трети ключицы, acromion, spina scapulae и от fascia infraspinata. Пучки его, сходясь латерально и книзу, прикрепляются к tuberositas deltoidea humeri. Под мускулом, между глубоким листком его фасции и tuberculum majus humeri, помещается значительных размеров слизистая сумка, *bursa subdeltoidea*, развивающаяся у зародыша одной из первых. Она делится перегородками на камеры, образует выпячивания, особенно часто в сторону acromion. Мускул отводит плечевую кость приблизительно до 70°, передними пучками тянет ее вперед, задними — назад.

M. supraspinatus, надостный мускул, в виде вытянутого треугольника, занимает одноименную ямку лопатки, покрыт трапециевидной мышцей. Начинаясь от стенок fossa supraspinata и фасции того же названия, проходит под acromion и ligamentum coracoacromiale, прикрепляется к верхней площадке tuberculum majus humeri и к капсуле плечевого сустава. Вместе с m. deltoideus отводит руку; оттягивает капсулу articulatio humeri.

M. infraspinatus, подостный мускул, треугольной формы, шире и сильнее предыдущего, отчасти покрыт дельтовидной и трапециевидной мышцами. Пучки его, начинаясь от fossa infraspinata и одноименной фасции, конвергируют латерально, прикрепляются к средней площадке tuberculum majus и к капсуле сустава. Между сухожилием и капсулой развивается иногда слизистая сумка, *bursa m. infraspinati*. Поворачивает плечевую кость наружу и оттягивает капсулу.

M. teres minor, малый круглый мускул, примыкает снизу к m. infraspinatus (часто неотделим от него), покрыт дельтовидным. Начинается от дорзальной стороны лопатки тотчас ниже подостной, идет латерально, прикрепляется к нижней площадке tuberculum majus и к капсуле плечевого сустава. Функция его одинакова с функцией предыдущей мышцы.

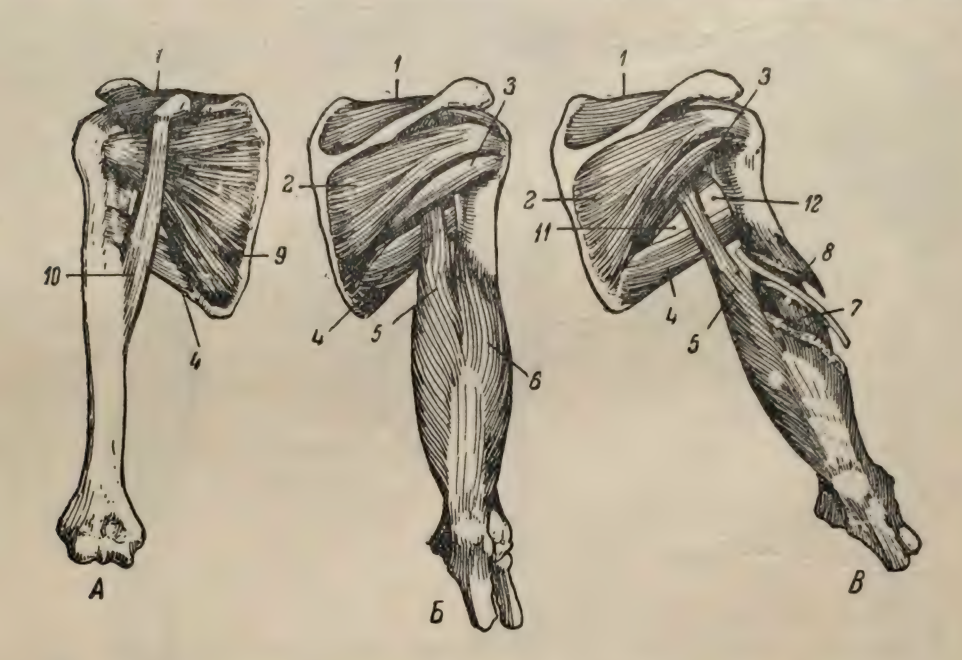


Рис. 174. Мышцы плечевого пояса и плеча (правая сторона). А — спереди; *Б* и *В* — сзади.

1 — m. supraspinatus; *2* — m. infraspinatus; *3* — m. teres minor; *4* — m. teres major; *5* — caput longum m. tricipitis; *6* — caput laterale m. tricipitis; *7* — caput mediale m. tricipitis.; *8* — canalis humeromuscularis; *9* — m. subscapularis; *10* — m. coracobrachialis; *11* — for. trilaterum; *12* — for. quadrilaterum.

M. teres major, большой круглый мускул, сильнее предыдущего, тесно прилегает к m. latissimus dorsi. Начинаясь от дорзальной стороны лопатки у нижнего угла ее, идет латерально и вверх, позади сухожилия m. latissimus dorsi, и прикрепляется вместе с ним к crista tuberculi minoris. Здесь, кроме bursa m. latissimi (см. стр. 186), имеется еще *bursa m. teretis majoris*, расположенная позади его сухожилия, у кости. Вместе с m. latissimus dorsi ведет руку назад и медиально, вращает внутрь.

M. subscapularis, подлопаточный мускул, плоский, широкий, выполняет одноименную впадину лопатки, прилегает к m. serratus anterior, покрывает плечевой сустав спереди. Начинаясь от fossa subscapularis и одноименной фасции, пучки конвергируют латерально и кверху и прикрепляются к tuberculum minus и капсуле сустава. Его сумка, *bursa m. subscapularis*, постоянно сообщается с полостью сустава (см. стр. 141). Вращает плечевую кость внутрь.

Мышцы плеча (рис. 174, 175, *А*)

Мышцы плеча принадлежат к длинным, покрывают humerus на всем его протяжении, образуют две группы — переднюю и заднюю, отделенные друг от друга двумя фиброзными перегородками — septum intermusculare mediale et laterale. Передняя группа состоит из трех сгибателей, расположенных в два слоя: поверхностно лежат mm. biceps brachii, coracobrachialis, глубоко — m. brachialis. Задняя группа представлена трехглавым разгибателем — m. triceps. Названные мышцы, начинаясь от плечевого пояса и плеча, прикрепляются все (за исключением m. coracobrachialis) к костям предплечья.

1. Сгибатели, *mm. flexores* (рис. 173)

M. biceps brachii, двуглавый мускул плеча, веретенообразной формы, имеет две головки. Длинная, *caput longum*, начинается от tuberositas supraglenoidalis scapulae и проходит через полость articulatio humeri, по sulcus intertubercularis плечевой кости в синовиальном вывороте плечевого сустава — *vagina synovialis intertubercularis* (см. стр. 141). Короткая, *caput breve*, берет начало от processus coracoideus scapulae. Оба брюшка соединяются в одно общее, которое прикрепляется к tuberositas radii; здесь находится постоянная слизистая сумка, *bursa bicipitoradialis*. Часть фиброзных пучков, отделяясь от сухожилия, идет в медиальном направлении в виде пластинчатого отростка, *lacertus fibrosus*, который, перекидываясь над локтевой ямкой, переходит в фасцию предплечья. Сгибает предплечье; если последнее повернуто внутрь, вращает его наружу (условный супинатор). Тянет плечевую кость вперед.

M. coracobrachialis, клювоплечевой мускул, сравнительно слабый, имеет общее начало с короткой головкой m. biceps, прикрепляется к середине плечевой кости с медиальной стороны (напротив прикрепления m. deltoideus). Тянет плечо вперед и к срединной плоскости.

M. brachialis, плечевой мускул, довольно широкий, начинается от передней поверхности нижней половины humerus (и от межмышечных перегородок), вверху входя своим началом между прикреплениями m. deltoideus и m. coracobrachialis. Прикрепляется к tuberositas ulnae. Самые глубокие пучки мускула прикрепляются к капсуле локтевого сустава. Сгибает предплечье.

2. Разгибатели, *mm. extensores* (рис. 174)

M. triceps brachii, трехглавый мускул плеча, имеет три головки: длинную, латеральную и медиальную. Длинная, *caput longum*, начинаясь от tuberositas infraglenoidalis scapulae, идет между m. teres major и m. teres minor; фиброзной тканью соединяется с сухожилием m. latissimus. *Caput laterale* начинается от: а) латерально-задней поверхности плеча, на протяжении от tuberculum majus до верхнего края sulcus n. radialis (стр. 103), и от б) septum intermusculare laterale. Caput mediale слабее, берет начало от всей задней поверхности humerus ниже sulcus radialis и от обеих septa intermuscularia. Все три головки соединяются в одно общее прочное сухожилие, которое образуется уже почти на половине высоты плеча и прикрепляется к olecranon. Некоторые глубокие пучки caput mediale прикрепляются к капсуле локтевого сустава. Разгибает предплечье. Caput longum тянет плечо назад и медиально.

M. anconaeus, малый локтевой мускул, треугольной формы, тесно связан с m. triceps (примыкает к его медиальной головке), расположен в об-

ласти предплечья. Пучки его начинаются от epicondylus lateralis humeri и, расходясь, прикрепляются к olecranon и к задней поверхности ulna в ее верхней четверти. Разгибает предплечье.

Мышцы предплечья (рис. 175—177, *А*)

Мышцы предплечья окружают лучевую и локтевую кости почти со всех сторон, большинство относится к длинным. Своими брюшками мускулы расположены проксимально, длинными сухожилиями — дистально; поэтому предплечье в направлении к кисти заметно суживается. Топографически мышцы предплечья можно распределить в две главные группы — переднюю и заднюю; в каждой различаются два слоя — глубокий и поверхностный. В переднюю группу входят семь сгибателей и две мышцы, вращающие луч внутрь; в заднюю — девять разгибателей и одна мышца, вращающая луч наружу. Бóльшая часть сгибателей берет начало от epicondylus medialis humeri, бóльшая часть разгибателей — от epicondylus lateralis.

I. Передняя группа

1. Поверхностный слой: mm. brachioradialis, pronator teres, flexor carpi radialis, palmaris longus, flexor digitorum superficialis, flexor carpi ulnaris. 2. Глубокий слой: mm. flexor digitorum profundus, flexor pollicis longus, pronator quadratus.

II. Задняя группа

1. Поверхностный слой: mm. extensor carpi radialis longus, extensor carpi radialis brevis, extensor digitorum communis, extensor digiti quinti proprius, extensor carpi ulnaris. 2. Глубокий слой: mm. supinator, abductor pollicis longus, extensor pollicis brevis, extensor pollicis longus, extensor indicis proprius.

В физиологическом отношении мышцы предплечья представляют важную и сложную группу. Они совершают движения между лучом и локтевой костью, между предплечьем и кистью; действуют также на локтевой сустав, пястнофаланговые и межфаланговые сочленения. Исходя из функции мышц, можно сгруппировать их следующим образом.

I. Мышцы лучевой кости: mm. supinator, pronator teres, pronator quadratus, brachioradialis.

II. Мышцы, приводящие в движение кисть в целом: mm. flexor carpi radialis, flexor carpi ulnaris, extensor carpi radialis longus, extensor carpi radialis brevis, extensor carpi ulnaris, palmaris longus.

III. Мышцы пальцев общие: mm. flexor digitorum superficialis, flexor digitorum profundus, extensor digitorum communis.

IV. Мышцы пальцев специальные: mm. flexor pollicis longus, extensor pollicis longus, extensor pollicis brevis, abductor pollicis longus, extensor indicis proprius, extensor digiti quinti proprius.

Здесь мы будем пользоваться анатомической классификацией, приведенной выше (деление на две группы).

I. Передняя группа

1. Поверхностный слой (рис. 175, *А*)

M. brachioradialis, плечелучевой мускул, очень длинный, уплощенный, начинаясь от septum intermusculare laterale (см. стр. 232) и от humerus выше epicondylus lateralis, ложится между m. triceps и m. brachialis и затем переходит на переднюю сторону предплечья, спускаясь между m. extensor carpi radialis longus с одной стороны и m. pronator teres и

m. flexor carpi radialis с другой. Внизу его сухожилие в косом направлении перекрещивают mm. abductor longus et extensor brevis pollicis.

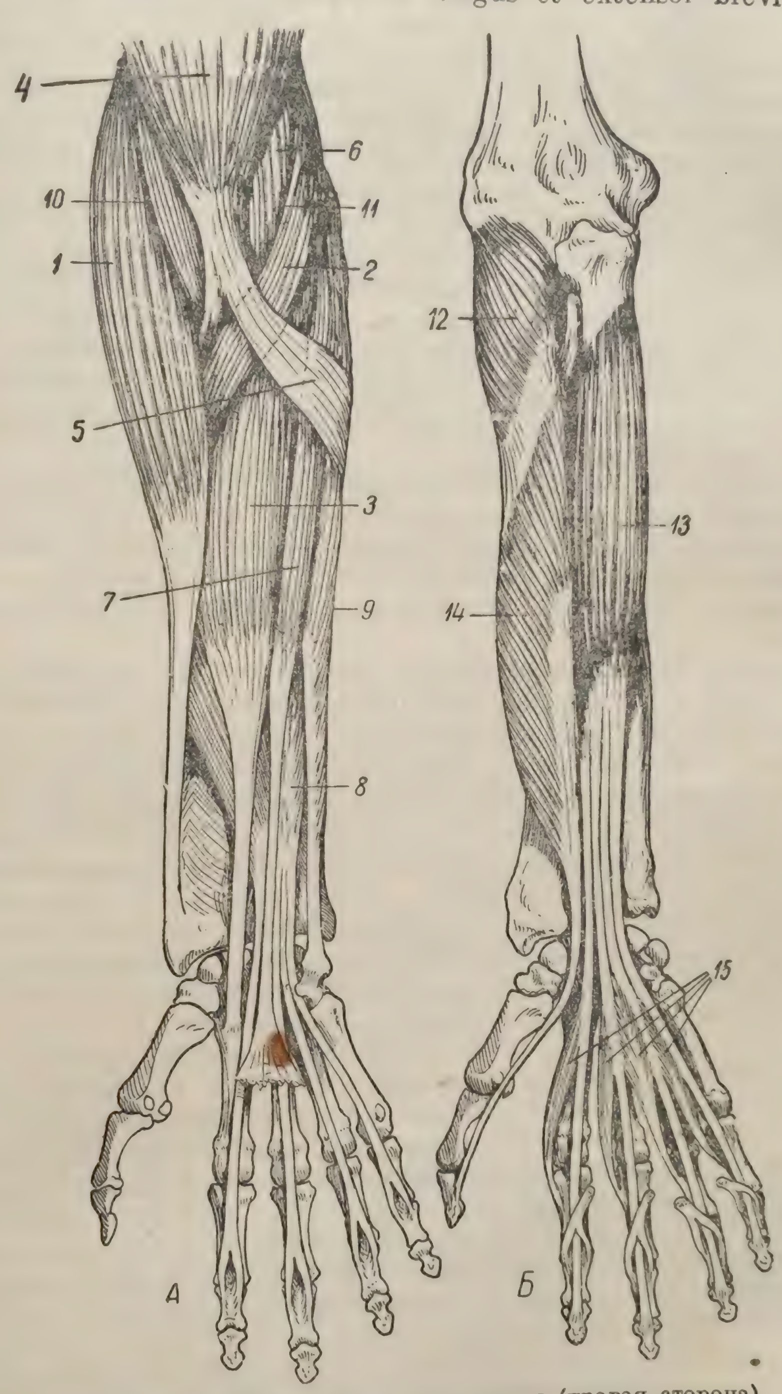


Рис. 175. Передние мышцы предплечья (правая сторона).

А — поверхностный слой; Б — глубокий слой.

1 — m. brachioradialis; *2* — m. pronator teres; *3* — m. flexor carpi radialis; *4* — m. biceps brachii; *5* — lacertus fibrosus; *6* — m. brachialis; *7* — m. palmaris longus; *8* — m. flexor digitorum superficialis; *9* — m. flexor carpi ulnaris.; *10* — sulcus cubitalis ant. lat.; *11*— sulcus cubitalis ant. med.; *12* — m. supinator; *13* — m. flexor digitorum prof.; *14* — m. flexor pollicis longus, *15* — mm. lumbricales.

П р и к р е п л я е т с я к нижнему концу луча, тотчас над processus styloideus. Сгибает предплечье.

M. pronator teres, круглый мускул, вращающий внутрь, самый короткий из всех поверхностных мышц. Начинается вместе с остальными сгибателями поверхностного слоя от epicondylus medialis humeri, а также от septum mediale и от processus coronoideus ulnae. Направляясь между m. brachioradialis и m. flexor carpi radialis вниз и латерально, прикрепляется к шероховатости луча, находящейся около его середины (ниже места прикрепления m. supinator) с латеральной и отчасти дорзальной стороны. Пронирует луч и сгибает предплечье.

M. flexor carpi radialis, лучевой сгибатель кисти, веретенообразный, начинаясь от epicondylus medialis и fascia antebrachii, идет вниз и несколько латерально, между m. pronator teres и m. brachioradialis с одной стороны и m. palmaris longus и m. flexor digitorum superficialis с другой. Сухожилие, пройдя бороздку на os multangulum majus, прикрепляется к основанию os metacarpale II. Конец сухожилия окружен коротким синовиальным влагалищем. Сгибает кисть, поворачивает ее вместе с предплечьем внутрь.

M. palmaris longus, длинный ладонный мускул, имеет очень незначительное брюшко и длинное узкое сухожилие. Начинается от epicondylus medialis и fascia antebrachii, лежит поверхностно между m. flexor carpi radialis и m. flexor carpi ulnaris и переходит в aponeurosis palmaris. Напрягает aponeurosis palmaris, сгибает кисть. Часто отсутствует.

M. flexor digitorum superficialis, поверхностный сгибатель пальцев, широкий, вверху покрыт мышцами описываемого слоя. Берет начало от epicondylus medialis humeri, от ulna и от узкой полоски на передней стороне луча (в его верхней половине). Общее мышечное брюшко распадается на 4 части, переходящие в отдельные сухожилия, которые направляются в canalis carpi (стр. 147) и затем на ладонную сторону фаланг II—V пальцев в особые vaginae tendinum digitales.[1] На середине длины I фаланги каждое сухожилие делится на две ножки, прикрепляющиеся к краям основания II фаланги. Наружные пучки ножек, обходя с боков прободающее их сухожилие глубокого сгибателя, направляются на тыльную сторону фаланги, где образуют перекрест, *chiasma tendinum*. Сгибает средние фаланги II—V пальцев и всю кисть.

M. flexor carpi ulnaris, локтевой сгибатель кисти, длинный, плоский, одноперистый (стр. 174), лежит медиальнее всех мышц поверхностного слоя. Имеет две головки. Одна берет начало (вместе с другими сгибателями) от epicondylus medialis humeri и fascia antebrachii, другая — от olecranon и двух верхних третей margo dorsalis ulnae (посредством тонкого апоневроза). Спускаясь по медиальному краю предплечья, мускул прикрепляется к os pisiforme, где нередко имеется слизистая сумка, *bursa m. flexoris carpi ulnaris*. Продолжением сухожилия являются *ligamentum pisohamatum* и *ligamentum pisometacarpeum* (стр. 149). Сгибает кисть и приводит ее.

2. Глубокий слой (рис. 175, *Б*; 177, *А*)

M. flexor pollicis longus, длинный сгибатель большого пальца, веретенообразный, двуперистый, лежит латерально, начинается от facies volaris radii (на протяжении между началом m. flexor digitorum superficialis и прикреплением m. pronator quadratus). Его сухожилие идет через canalis carpi в особом синовиальном влагалище и ложится между поверхностной головкой m. flexor pollicis brevis с одной стороны и m. adductor

[1] О синовиальных влагалищах m. flexor digitorum superficialis и других сгибателей см. стр. 234.

pollicis с глубокой головкой m. flexor pollicis brevis с другой. Прикрепляется к основанию ногтевой фаланги большого пальца. Сгибает ногтевую фалангу большого пальца.

M. flexor digitorum profundus, глубокий сгибатель пальцев, широкий и толстый, начинается от двух верхних третей facies volaris ulnae и от соседней части membrana interossea antebrachii. Его четыре сухожилия идут вместе с сухожилиями поверхностного сгибателя в canalis carpi, затем — через vaginae tendinum digitales (при этом они прободают соответствующие сухожилия m. flexor superficialis — см. выше) и прикрепляются к основаниям ногтевых фаланг II—V пальцев. Сгибает ногтевые фаланги пальцев и всю кисть.

M. pronator quadratus, мускул, вращающий внутрь, плоский, четырехугольной формы, лежит на передней стороне дистальных концов костей предплечья, покрыт сухожилиями сгибателей пальцев и кисти. Начинаясь от margo volaris ulnae, идет латерально, прикрепляется к facies volaris и margo volaris radii. Поворачивает лучевую кость внутрь.

II. Задняя группа

1. Поверхностный слой (рис. 176, *A*)

M. extensor carpi radialis longus, длинный лучевой разгибатель кисти, расположен поверхностно на латеральной стороне предплечья между m. brachioradialis и m. extensor carpi radialis brevis. Начинается ниже m. brachioradialis от septum intermusculare laterale, margo lateralis и epicondylus lateralis humeri. Его длинное плоское сухожилие, переходя на facies dorsalis radii, прикрепляется к тыльной стороне основания os metacarpale II[1]. Сгибает предплечье, разгибает и отчасти отводит кисть.

M. extensor carpi radialis brevis, короткий лучевой разгибатель кисти, веретенообразный, лежит между предыдущим и m. extensor digitorum communis. Имеет общее начало с другими разгибателями от epicondylus lateralis humeri и fascia antebrachii. Длинное плоское сухожилие его, проходя вместе с сухожилием предыдущего мускула под ligamentum carpi dorsale, прикрепляется к дорзальной стороне основания os metacarpale III, где имеется слизистая сумочка — *bursa musculi extensoris carpi radialis brevis*. Разгибает кисть.

M. extensor digitorum communis, общий разгибатель пальцев, расположен поверхностно между предыдущим и m. extensor carpi ulnaris. Начинается от epicondylus lateralis humeri и fascia antebrachii; четыре сухожилия, пройдя под ligamentum carpi dorsale, продолжаются в сухожильные растяжения, покрывающие тыл II—V пальцев; при этом средняя часть растяжения прикрепляется к основанию II фаланги пальцев, а боковые сходятся у основания ногтевой. У головок пястных костей сухожилия соединяются друг с другом посредством трех косых фиброзных перемычек. Разгибает пальцы и кисть.

M. extensor digiti quinti proprius, собственный разгибатель V пальца, узкий, длинный, представляет часть предыдущего, имеет общее с ним начало и прикрепление к тылу V пальца. Разгибает мизинец.

M. extensor carpi ulnaris, локтевой разгибатель кисти, веретенообразный, лежит поверхностно между предыдущими мышцами с одной стороны

---

[1] О синовиальном влагалище этого и других разгибателей кисти и пальцев см. стр. 232.

и m. anconaeus и margo dorsalis ulnae — с другой. Начинаясь от epicondylus lateralis humeri, fascia antebrachii и от капсулы локтевого су-

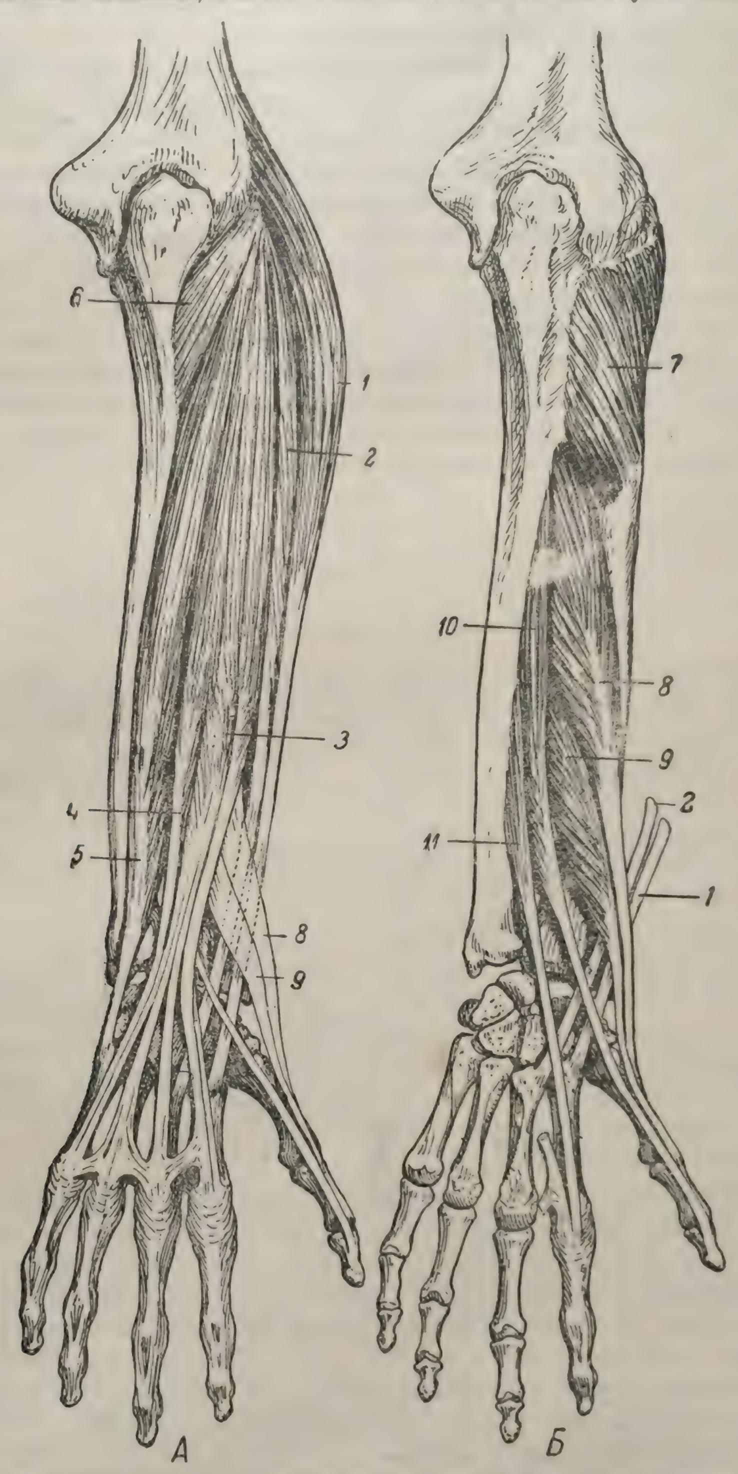


Рис. 176. Задние мышцы предплечья (правая сторона).

А — поверхностный слой; *Б* — глубокий слой.

1 — m. extensor carpi radialis longus; *2* — m. extensor carpi radialis brevis; *3* — m. extensor digitorum comm.; *4* — m. extensor digiti V proprius; *5* — m. extensor carpi ulnaris; *6* — m. anconaeus; *7* — m. supinator; *8* — m. abductor pollicis longus; *9* — m. extensor pollicis brevis; *10* — m. extensor pollicis longus, *11* — m. extensor indicis proprius.

става, прикрепляется к основанию os metacarpale V. Разгибает и приводит кисть.

2. Глубокий слой (рис. 176, *Б*)

M. supinator, мускул, вращающий наружу, короткий, лежит глубоко, его покрывают mm. anconaeus, brachioradialis, extensores carpi, extensor digitorum communis. Начинается от epicondylus lateralis humeri (срастается здесь с m. extensor digitorum communis и m. extensor carpi ulnaris), ligamentum annulare radii и crista supinatoria ulnae. Направляясь своими пучками вперед и вниз, охватывает верхнюю треть луча и прикрепляется на всем ее протяжении с передней, латеральной и задней стороны. Вращает луч наружу.

M. abductor pollicis longus, длинный отводящий мускул большого пальца, веретенообразный, лежит под mm. extensor carpi ulnaris et extensor digitorum communis. Начинается от дорзальной поверхности локтевой кости (срастается здесь с m. supinator), лучевой и от membrana interossea. Перекрещиваясь с сухожилиями mm. extensores carpi radiales, идет под ligamentum carpi dorsale, прикрепляется к основанию os metacarpale I. Отводит большой палец и всю кисть.

M. extensor pollicis brevis, короткий разгибатель большого пальца, начинается от facies dorsalis radii и membrana interossea (непосредственно ниже предыдущего). Перекрещивает сухожилия mm. extensores carpi radiales, прикрепляется к основанию I фаланги большого пальца и к капсуле articulatio metacarpophalangea I. Отводит большой палец и разгибает его I фалангу.

M. extensor pollicis longus, длинный разгибатель большого пальца, прилегает к предыдущим, частью их покрывая. Начинается от facies dorsalis ulnae и membrana interossea. Его длинное сухожилие, перекрещиваясь с сухожилиями mm. extensores carpi radiales, прикрепляется к основанию концевой фаланги большого пальца, частью оканчиваясь в капсуле articulatio metacarpophalangea. Тянет большой палец назад и разгибает его фаланги.

M. extensor indicis proprius, собственный разгибатель указательного пальца, прилегает к предыдущему. Начинается от facies dorsalis ulnae и membrana interossea. Его сухожилие идет вместе с соответствующим сухожилием m. extensor digitorum communis и, сливаясь с ним на тыле II пальца, образует дорзальный апоневроз. Разгибает указательный палец.

Мышцы кисти (рис. 177)

Мышцы кисти располагаются исключительно на ладонной стороне (на тыле идут только сухожилия длинных разгибателей), служат для движения отдельных пальцев, особенно двух крайних, почему на ладони образуется два возвышения: большого пальца — *thenar* и малого — *hypothenar*, ограничивающие среднюю, несколько углубленную область, которая имеет название *palma*, или *vola manus*. В соответствии с этим на кисти различают три группы мышц: латеральную, среднюю (глубокую) и медиальную.

В состав латеральной группы входят четыре специальных мускула большого пальца, в среднюю — четыре червеобразных мышцы и семь межкостных, в медиальную — три специальных мускула мизинца. К области hypothenar относится кожный мускул — m. palmaris brevis.[1]

[1] Препарирование его для начинающих представляет известные трудности, так как мускул лежит непосредственно в подкожной жировой клетчатке и при удалении последней целость его может быть нарушена.

I. Латеральная группа: mm. abductor pollicis brevis, flexor pollicis brevis, opponens pollicis, adductor pollicis.

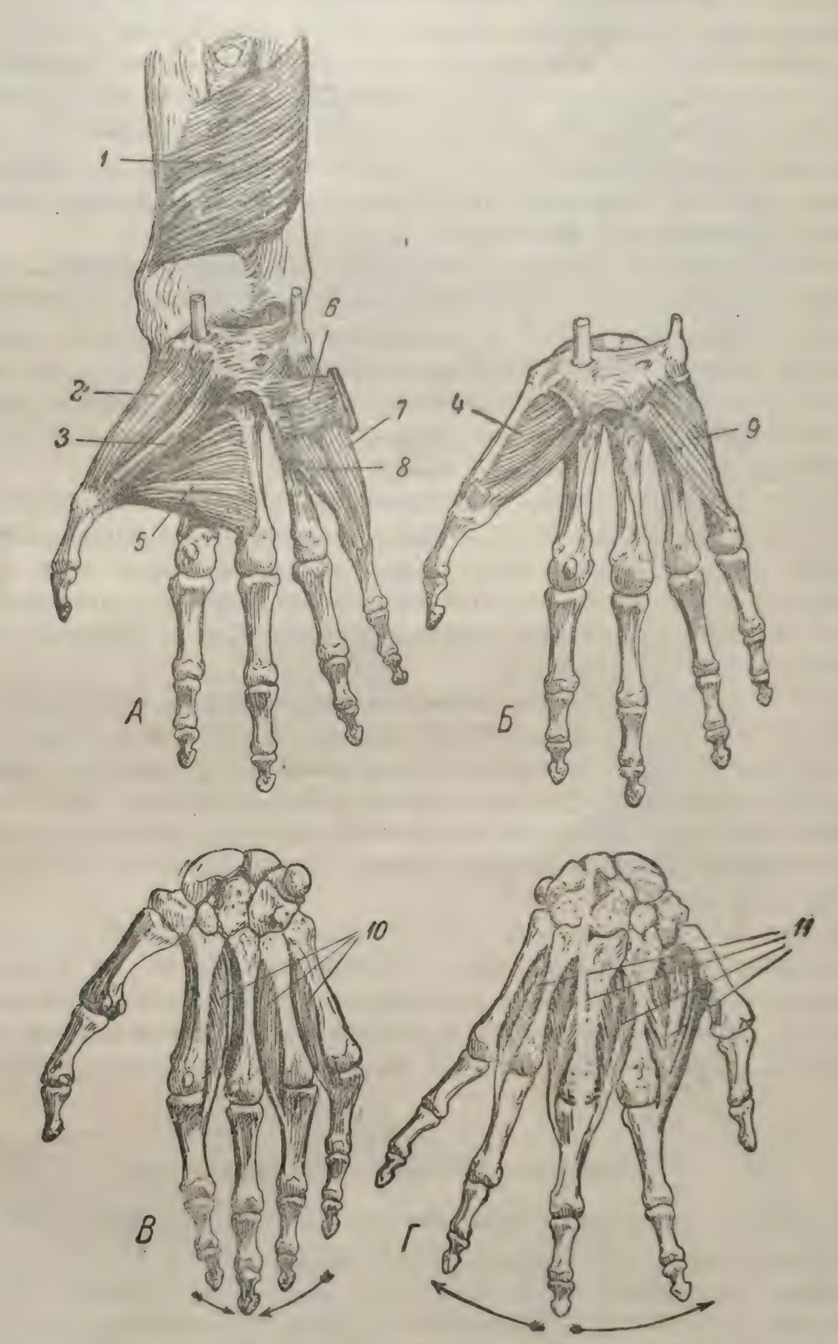


Рис. 177. Мышцы кисти (правая сторона).

А и *Б* — мышцы большого пальца и мизинца; *В* и *Г* — межкостные мышцы (стрелки показывают их действие).

1 — m. pronator quadratus; *2* — m. abductor pollicis brevis; *3* — m. extensor pollicis brevis; *4* — m. opponens pollicis; *5* — m. adductor pollicis; *6* — m. palmaris brevis; *7* — m. abductor digiti V; *8* — m. flexor brevis digiti V; *9* — m. opponens digiti V; *10* — mm. interossei volares; *11* — mm. interossei dorsales.

II. Медиальная группа: mm. palmaris brevis, abductor digiti quinti, flexor digiti quinti brevis, opponens digiti quinti.

III. Средняя группа: mm. lumbricales (четыре), interossei manus volares (три), interossei manus dorsales (четыре).

I. Латеральная группа

M. abductor pollicis brevis, короткий отводящий мускул большого пальца, лежит наиболее поверхностно на m. opponens и m. flexor brevis. Широко начинается от ligamentum carpi transversum и tuberculum ossis navicularis, прикрепляется к основанию I фаланги большого ее пальца и отчасти к os sesamoideum laterale. Отводит большой палец.

M. flexor pollicis brevis, короткий сгибатель большого пальца, лежит частью под предыдущим, между m. opponens и m. adductor pollicis. Имеет две головки: поверхностная начинается от ligamentum carpi transversum, глубокая (незначительная), берет начало на дне canalis carpalis от ligamentum carpi radiatum и os multangulum minus. Прикрепляется к os sesamoideum laterale. Сгибает I фалангу большого пальца.

M. opponens pollicis, мускул, противопоставляющий (противополагающий) большой палец, почти весь покрыт коротким отводящим. Начинается от бугорка os multangulum majus и ligamentum carpi transversum, прикрепляется к латеральному краю os metacarpale I во всю ее длину, вплоть до головки. Ведет большой палец по направлению к мизинцу.

M. adductor pollicis, приводящий мускул большого пальца, сильнейший из всех мышц описываемой группы, лежит наиболее глубоко, покрыт сухожилиями длинных сгибателей пальцев и червеобразными мышцами. Имеет две головки. Более сильная — поперечная, берет начало от волярной поверхности os metacarpale III. Косая тесно примыкает к глубокой головке m. flexor pollicis brevis и начинается от ligamentum carpi radiatum, преимущественно в области os capitatum. Пучки обеих головок конвергируют и прикрепляются к os sesamoideum mediale пястно-фалангового сустава и к основанию I фаланги большого пальца. Приближает большой палец к указательному и сгибает его основную фалангу.

II. Медиальная группа

M. palmaris brevis, короткий ладонный мускул — несколько тонких параллельных мышечных пучков, идущих в подкожной жировой клетчатке области hypothenar от ligamentum carpi transversum к коже медиального края кисти. Это — одна из немногих сохранившихся у человека кожных мышц. Сокращаясь, образует на коже, по краю ладони, ямочки.

M. abductor digiti quinti, отводящий мускул мизинца. Начинается от os pisiforme и ligamentum pisohamatum, прикрепляется к основанию I фаланги V пальца, частью переходит в дорзальный апоневроз. Отводит мизинец в локтевую сторону, сгибает его основную фалангу и выпрямляет среднюю и концевую.

M. flexor brevis digiti quinti, короткий сгибатель мизинца, незначительный узкий мускул, лежит поверхностно, рядом с предыдущими, на m. opponens digiti V. Начинается от hamulus ossis hamati и от ligamentum carpi transversum, прикрепляется к основной фаланге V пальца, сливаясь с сухожилием m. abductor. Сгибает основную фалангу мизинца.

M. opponens digiti quinti, мускул, противопоставляющий мизинец, почти весь покрыт двумя предыдущими, имеет общее начало с m. flexor brevis digiti V, прикрепляется к локтевому краю os metacarpale V. Ведет последнюю по направлению к середине ладони.

III. Средняя группа

Mm. lumbricales, червеобразные мышцы, длинные, тонкие, лежат между сухожилиями m. flexor digitorum profundus под aponeurosis palmaris, на mm. interossei и m. adductor pollicis, идут к четырем последним

пальцам. Н а ч и н а я с ь от лучевого края сухожилий m. flexor digitorum profundus,[1] mm. lumbricales идут к латеральному краю соответствующих пальцев; их тонкие сухожилия ложатся на ладонную поверхность ligamenta capitulorum transversa, а затем, веерообразно расширяясь, п е р е х о д я т на тыл основной фаланги, частью продолжаясь в боковые ножки сухожильных растяжений m. extensor digitorum communis. Сгибают основные фаланги II—V пальцев, выпрямляя средние и ногтевые.

Mm. interossei volares (interni), три ладонные межкостные мышцы,[2] лежат в межкостных пространствах, ограниченных пястными костями II—V. Н а ч и н а ю т с я: первый межкостный от медиальной стороны os metacarpale II, второй и третий от латеральной стороны ossa metacarpalia IV и V. П р и к р е п л я ю т с я к основанию I фаланги соответствующих пальцев, переходя в тыльный апоневроз, частью оканчиваясь на боковой стороне фаланги. Приближают II, IV, V пальцы к среднему, сгибают их основную и разгибают II и III фаланги.

Mm. interossei dorsales, тыльные межкостные мускулы, находятся в четырех межкостных промежутках, каждый н а ч и н а е т с я от обращенных друг к другу сторон двух соседних пястных костей. П р и к р е п л я ю т с я к основанию I фаланги II—IV пальцев (средний палец имеет с обеих сторон по мускулу), частью п е р е х о д я в тыльный апоневроз, частью о к а н ч и в а я с ь на боковой поверхности фаланги. Сгибают основную фалангу, разгибают среднюю и концевую, отводят пальцы от линии, проходящей по оси среднего (V палец отводит m. abductor digiti V).

Топография верхней конечности (рис. 174, 175, *А*)

Различного рода промежутки между мышцами верхней конечности представляют практический интерес: здесь проходят нервы и сосуды.

В углу между плечевой костью и латеральным краем лопатки, после удаления отсюда клетчатки, находятся две щели, принимающие после удаления из них клетчатки форму особых отверстий: *foramen trilaterum*, т р е у г о л ь н о е, ограничено посредством m. subscapularis, m. teres major и caput longum m. tricipitis; *foramen quadrilaterum*, ч е т ы р е х у г о л ь н о е, имеет те же границы и humerus (collum chirurgicum).

В области плеча по обеим сторонам m. biceps brachii (между ним и m. brachialis) идут две б о р о з д ы : *sulcus bicipitalis medialis* и *sulcus bicipitalis lateralis*. Особенно важна м е д и а л ь н а я: в ней залегают крупные сосуды и нервы; она глубже и длиннее, кверху простирается в область cavum axillare.

На задней стороне плеча, между головками m. triceps brachii и костью, соответственно sulcus n. radialis (стр. 103), проходит к а н а л — *canalis humeromuscularis* (seu canalis n. radialis). Канал имеет два отверстия. В е р х н е е (входное) отверстие расположено медиально на рубеже верхней и средней трети плеча, ограничено плечевой костью, медиальной и латеральной головками m. triceps brachii. Н и ж н е е (выходное) находится на латеральной стороне плеча между его средней и нижней третью, в глубине борозды, образованной мышцами: m. brachialis и m. brachioradialis (sulcus cubitalis anterior lateralis, см. ниже).

На передней стороне regio cubiti, по удалении кожных покровов и клетчатки, обнаруживается суживающаяся книзу л о к т е в а я я м к а,

---

[1] Третий и четвертый mm. lumbricales часто имеют по две головки, начинающиеся от обращенных друг к другу сторон соответствующих сухожилий m. flexor profundus.

[2] Первоначально было четыре ладонных межкостных мускула, затем один из них получил особое развитие и описывается как m. adductor pollicis.

fossa cubiti. Верхнюю границу ее (дно) составляет m. brachialis, латеральную — m. brachioradialis, медиальную — m. pronator teres. Здесь же описываются две борозды. Медиальная, *sulcus cubitalis anterior medialis*,[1] ограничена медиально m. pronator teres, латерально — m. brachialis. Латеральная передняя локтевая борозда, *sulcus cubitalis anterior lateralis*, ограничивается с латеральной стороны m. brachioradialis, с медиальной — m. brachialis; она сообщает canalis humeromuscularis с sulcus radialis. В задней локтевой области имеются две борозды: *sulcus cubitalis posterior medialis* — между olecranon и epicondylus medialis humeri, *sulcus cubitalis posterior lateralis* — между olecranon и epicondylus lateralis.

На передней поверхности предплечья находятся три длинных борозды. Лучевую, *sulcus radialis*, с латеральной стороны ограничивает m. brachioradialis, с медиальной — m. flexor carpi radialis. Между последним и m. flexor digitorum superficialis проходит срединная борозда, *sulcus medianus*. Локтевую, *sulcus ulnaris*, латерально ограничивает m. flexor digitorum superficialis, медиально — m. flexor carpi ulnaris. Последняя борозда соединяется с sulcus cubitalis posterior medialis коротким локтевым каналом, *canalis ulnaris*; этот канал образован капсулой локтевого сустава и m. flexor carpi ulnaris.

Другие каналы, расположенные в области кисти, будут описаны в очерке фасций верхней конечности, так как в их образовании фасции принимают ближайшее участие.

Фасции верхней конечности

Fascia subcutanea верхней конечности слабо выражена и не представляет практического интереса. Собственная фасция, fascia propria, отличается (особенно в некоторых местах) сильным развитием и, отходя от костных выступов и гребней, образует мешки и влагалища для мышц и сухожилий. У мышц плечевого пояса различаются четыре раздела собственной фасции. *Fascia deltoidea*, фасция дельтовидного мускула, охватывает последний, разделяясь на две пластинки: lamina superficialis и lamina profunda. Первая выражена слабее, покрывает наружную поверхность мускула, посылая перегородки в глубину между его пучками и соединяясь вдоль sulcus deltoideopectoralis с глубоким листком фасции груди. Lamina profunda, отделяя m. deltoideus от капсулы плечевого сустава и mm. infraspinatus et teres minor, по заднему краю дельтовидного мускула переходит в fascia m. tricipitis и *fascia infraspinata*. Последняя имеет строение апоневроза, прикрепляется к краям fossa infraspinata и образует влагалище для mm. infraspinatus et teres minor, причем перегородка между этими мышцами слабо выражена. *Fascia supraspinata* натянута в пределах одноименной ямки над мускулом того же названия, менее развита. Еще слабее выражена *fascia subscapularis*, облекающая подлопаточную мышцу.

Fascia brachii, собственная фасция плеча, вверху переходящая в fascia deltoidea и fascia axillaris, образует два отдельных влагалища: 1) для m. triceps brachii (здесь она несколько плотнее) и 2) для mm. biceps, coracobrachialis et brachialis; последний отделен от m. biceps очень тонкой глубокой пластинкой фасции плеча. На стороне сгибателей фасция делится на две пластинки, из них глубокая (очень тонкая) проходит между m. biceps и m. brachialis. По медиальной и латеральной сторонам дистальной половины плеча, вдоль линий, отделяющих сгибатели от разгибателей, фасция посылает к надкостнице перегородки, достигающие внизу

[1] По этой борозде можно пройти из sulcus bicipitalis medialis в sulcus ulnaris.

epicondyli humeri. Из них *septum intermusculare mediale* выражена значительно лучше, отграничивает caput mediale m. tricipitis от mm. brachialis et pronator teres. *Septum intermusculare laterale* отделяет caput laterale m. tricipitis от mm. brachialis et brachioradialis.

Fascia antebrachii, фасция предплечья, развита значительно лучше фасции плеча, является продолжением ее; в локтевой области подкрепляется фиброзными пучками сухожилий мышц плеча, особенно *lacertus fibrosus* m. bicipitis (стр. 221). Местами принимает характер апоневроза, с поперечным направлением волокон. Ближе к локтю фасция сращена с поверхностно расположенными сгибателями и разгибателями, которые здесь берут от нее начало. Посылая в глубину перегородки, образует для групп мускулов и для отдельных мышц влагалища, которые хорошо выражены у mm. flexor carpi ulnaris, anconaeus (его фасция переходит непосредственно в фасцию m. triceps), extensor carpi ulnaris.

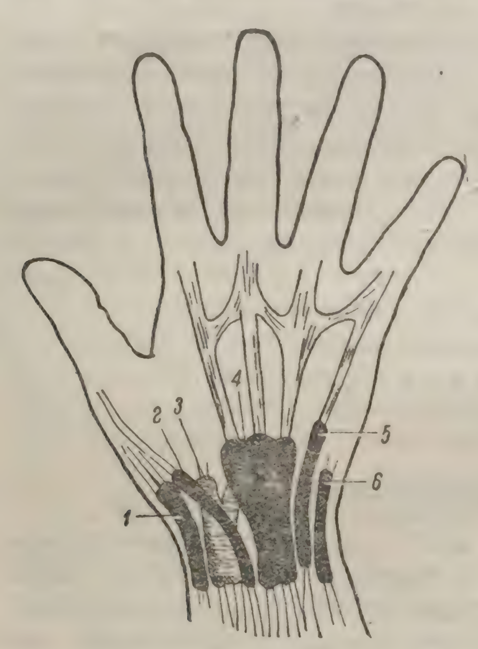


Рис. 178. Схема тыльных синовиальных каналов правой кисти.

1 — vagina tendinum mm. abductoris longi et extensoris brevis pollicis; *2* — vag. tendinis m. extensoris pollicis longi; *3*—vag. tendinum mm. extensorum carpi radialium; *4*—vag. tendinum mm. extensorum digitorum comm. et indicis proprii; *5* — vag. tendinis m. extensoris digitorum V; *6*— vag. tendinis m. extensoris carpi ulnaris.

У лучезапястного сустава поперечные пучки fascia antebrachii усиливаются, получается круговая связка, в виде браслета охватывающая сухожилия мышц при их переходе на кисть — *ligamentum carpi commune*. Она укрепляется на костных выступах этой области (дистальные концы луча и локтя, os naviculare, os pisiforme) и состоит из ладонной и тыльной частей. *Ligamentum carpi dorsale* отдает продольные перегородки к возвышениям на тыле дистальных концов radius и ulna; под связкой для сухожилий разгибателей образуется несколько каналов, выстланных синовиальной оболочкой — *vaginae tendinum dorsales.*[1] Наиболее типичны случаи, когда имеется шесть синовиальных каналов (рис. 178): в первом канале (начиная с латерального края) проходят сухожилия m. abductor pollicis longus и m. extensor pollicis brevis, во втором — сухожилия mm. extensores carpi radiales, в третьем — m. extensor pollicis longus, в четвертом — m. extensor digitorum communis и m. extensor indicis proprius, в пятом — m. extensor digiti V proprius, в шестом — m. extensor carpi ulnaris. Так как канал для сухожилия m. extensor pollicis longus почти всегда сообщается с каналом mm. extensores carpi radiales, то изолированных синовиальных пространств обыкновенно бывает пять.

Один канал (для m. extensor carpi ulnaris) лежит на ulna, другой (для m. extensor digiti V) — над articulatio radioulnaris distalis, все остальные — на дорзальной стороне лучевой кости. В дистальном направлении vaginae tendinum более или менее выступают за пределы ligamentum carpi dorsale; проксимально и (особенно значительно) дистально они выходят

[1] Подробно об устройстве синовиальных каналов сухожилий см. стр. 177, о ligamentum carpi volare см. стр. 233.

из области костей запястья. **Наибольшей длиной** отличается влагалище m. extensor digiti V proprius (от 6 до 8 см), **наибольшей шириной** — канал m. extensor digitorum communis.

Fasciae manus. В дистальном направлении ligamentum carpi dorsale без резкой границы переходит в слабо выраженную **фасцию тыла ручной кисти**, *fascia dorsalis manus*, которая ложится поверх сухожилий разгибателей. Mm. interossei покрывает (тоже тонкая) глубокая фасция тыла, *fascia dorsalis manus profunda*, связанная с надкостницей тыльных сторон пястных костей. В пространстве между поверхностной и глубокой фасциями тыла заключены сухожилия общего разгибателя, разгибателей II и V пальцев и тыльные сосуды и нервы.

Ладонная часть круговой связки, *ligamentum carpi volare*, непосредственно примыкает к ligamentum carpi transversum (стр. 147), которая рассматривается как мощное утолщение собственной фасции. *Ligamentum carpi transversum*, соединяя eminentiae carpi radialis et ulnaris (стр. 147) над sulcus carpi (seu carpalis), превращает эту борозду **в канал**, *canalis carpi*; через последний проходят охваченные синовиальными влагалищами (см. об этом ниже) сухожилия mm. flexores digitorum et flexor pollicis longus, а также n. medianus. В латеральном и медиальном направлениях пучки ligamentum carpi transversum расходятся в два слоя. Вследствие этого получаются еще **два промежутка**: 1) *canalis carpi radialis* — у бугорка os multangulum majus, содержащий сухожилие m. flexor carpi radialis с принадлежащим ему синовиальным каналом, и 2) *canalis carpi ulnaris*, расположенный около os pisiforme; он принимает из локтевой борозды n. ulnaris и vasa ulnaria, глубокие ветви которых идут затем на кисть через canalis hamomuscularis. Последний образован гороховидной косточкой и короткими мышцами V пальца, берущими от нее начало.

На ладонной стороне кисти различаются две фасции: **ладонный апоневроз**, *aponeurosis palmaris* (seu fascia palmaris) и межкостная **ладонная фасция**, *fascia interossea volaris*. Aponeurosis palmaris, располагаясь под жировым подкожным слоем, занимает всю среднюю углубленную часть ладони; это фиброзная с сухожильным блеском пластинка, приблизительно треугольной формы. Основание треугольника обращено дистально, лежит на линии articulationes metacarpophalangeae; вершина соединяется с ligamentum carpi transversum и с сухожилием m. palmaris longus. Волокна апоневроза расходятся веерообразно, образуя 4 пучка, идущих к основаниям II—V пальцев. Если мускул отсутствует, то апоневроз бывает развит не хуже, и тогда пучки берут начало самостоятельно в области дистального края ligamentum carpi transversum. Поперечные волокна апоневроза образуют его глубокий слой и ясно видны в промежутках между расходящимися продольными пучками. От поверхностной стороны апоневроза отходят многочисленные волокна к коже, глубокая сторона прилегает к сосудам и нервам ладони, к сухожилиям длинных сгибателей пальцев и к mm. lumbricales.

Ладонная фасция, переходя на возвышения собственных мышц большого пальца и мизинца, теряет характер апоневроза, так что мускулы thenar и hypothenar покрыты лишь тонким слоем соединительной ткани.

Fascia interossea volaris manus выражена очень слабо. Начинаясь вверху от связочного аппарата ладонной стороны carpus, она покрывает mm. interossei, отделяя их и глубокие сосуды и нервы от сухожилий сгибателей пальцев с mm. lumbricales. Fascia interossea примыкает к волярной поверхности ossa metacarpalia, соединяясь с ligamenta capitulorum transversa. Таким образом обеими межкостными фасциями — ладонной и тыльной

(fascia dorsalis manus profunda, см. стр. 233) — замыкаются четыре промежутка, *spatia intermetacarpalia*, с боков ограниченные пястными костями; в этих промежутках находятся mm. interossei externi et interni.

На ладонную поверхность пальцев aponeurosis palmaris переходит в виде сильно развитой *fascia digitorum volaris*; здесь она имеет форму полуцилиндра и, прикрепляясь к краям волярной стороны фаланг, образует с надкостницей последних костно-фиброзные каналы, где в синовиальных влагалищах *(vaginae tendinum digitales)* помещаются сухожилия общих сгибателей пальцев; фиброзная стенка их местами значительно утолщена, и в ней можно различать отдельные связки. Так, посредине основных и средних фаланг имеются связки из поперечных волокон — *ligamenta vaginalia*; в области дистального отдела тех же фаланг — связки из волокон косых или идущих наперекрест друг другу — *ligamenta obliqua (ligamenta cruciata digitorum manus)*.

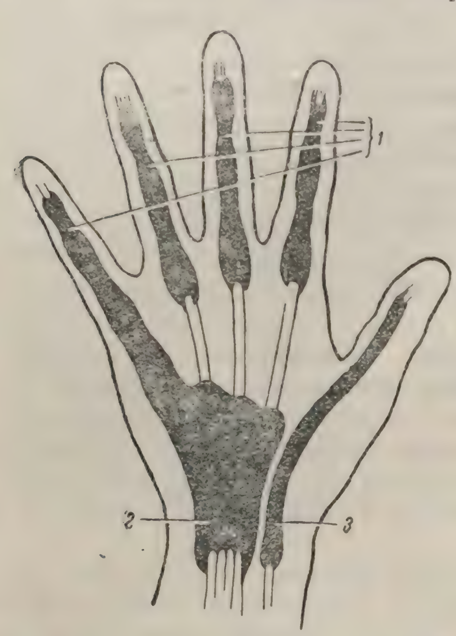


Рис. 179. Схема ладонных синовиальных каналов правой кисти.

1 — vaginae tendinum digitales; *2* — vagina tendinum mm. flexorum comm.; *3* — vag. tendinis m. flexoris pollicis longi.

В упомянутом ранее (стр. 147) canalis carpalis находятся два отдельных синовиальных влагалища, *vaginae tendinum volares* (рис. 179) для сухожилий: а) mm. flexores digitorum superficialis et profundus и б) m. flexor pollicis longus; последнее расположено латерально и представляет длинный узкий канал, *saccus carpalis lateralis*, заключающий одно сухожилие. Вверху он несколько (на 1—2 см) выступает над проксимальным краем ligamentum carpi transversum, в дистальном направлении слепо оканчивается у основания ногтевой фаланги большого пальца. Остальную часть canalis carpalis занимает обширный общий мешок, *saccus carpalis medialis*, в котором содержатся 8 сухожилий, принадлежащих m. flexor digitorum superficialis и m. flexor digitorum profundus. Достигая вверху почти того же уровня, как предыдущее влагалище, дистально этот мешок не простирается далее середины ладони, и только в направлении мизинца продолжение его доходит до основания концевой фаланги. Таким образом, синовиальные влагалища ладонной стороны трех средних пальцев совершенно изолированы, причем дистальный конец их приходится на уровне основания ногтевых фаланг, а проксимальный совпадает с линией пястнофаланговых сочленений. Вследствие этого сухожилия общих сгибателей II—IV пальцев на некотором протяжении (в области ладони, занятой дистальными половинами пястных костей) лишены синовиальных влагалищ и непосредственно окружаются рыхлой соединительной тканью, заложенной под aponeurosis palmaris.

Как известно (стр. 177), сухожилия, заключающиеся в синовиальных каналах, соединяются со стенкой последних посредством складок синовиальной оболочки — брыжейки сухожилий, mesotenon. Подобные образования имеются и у длинных мускулов в области кисти, причем бóльшей сложностью отличается mesotenon сухожилий mm. flexores digitorum при прохождении их через canalis carpalis, а также внутри vagi-

nae tendinum digitales II—V пальцев (стр. 234). В последнем случае переход lamina visceralis синовиальной оболочки, облекающей сухожилия, в lamina parietalis, которая выстилает внутреннюю стенку костно-фиброзного канала, совершается при помощи тонких с в я з о ч е к — *vincula tendinum*. Их форма и степень развития сильно варьируют.

МЫШЦЫ НИЖНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

К о ж н ы е р а з р е з ы: 1) вдоль crista iliaca и ligamentum inguinale; 2) продольный разрез по медиальной стороне бедра и голени, начиная от нижней точки лонного соединения (symphysis ossium pubis) и кончая malleolus tibiae; 3) кольцевой разрез на уровне нижней границы regio genu; 4) кольцевой разрез через оба malleoli; 5) продольный разрез по середине тыла стопы, оканчивающийся у articulatio metatarsophalangea III; 6) поперечный разрез на тыле стопы через головки ossa metatarsalia; 7) продольный разрез по середине подошвы; 8) поперечный разрез на подошве через головки ossa metatarsalia; 9) разрезы по середине подошвенной стороны пальцев.

Мышцы таза (рис. 180—184)

Мускулы этой группы, начинаясь от костей таза, со всех сторон окружают тазобедренный сустав и прикрепляются к верхнему концу бедра. Некоторые из них (внутренняя группа) покрывают внутренние стенки таза и лишь незначительной своей частью, ближайшей к прикреплению, выходят наружу. Остальные занимают ягодичную область, составляя наружную (или заднюю) группу.

1. Мышцы внутренней группы (рис. 180—182)

Эту группу образуют m. iliopsoas, лежащий в большом тазе, и два мускула — m. piriformis и m. obturator internus, расположенные в малом тазе.

M. iliopsoas, подвздошно-поясничный, состоит из двух отдельных мускулов, соединяющихся только у прикрепления — m. psoas major и m. iliacus. Сюда же можно отнести непостоянный m. psoas minor.

M. psoas major, большой поясничный мускул, сильный, приблизительно цилиндрической формы, лежит сбоку от тел поясничных позвонков, впереди медиальной части m. quadratus lumborum, берет н а ч а л о от боковой поверхности тел XII грудного, I—IV поясничных позвонков и от поперечных отростков всех поясничных. *M. iliacus* (iliacus internus), подвздошный мускул, широкий, занимает всю fossa iliaca, н а ч и н а е т с я от ее поверхности. Получающийся из соединения обеих мышц m. iliopsoas проходит под ligamentum inguinale через особое отверстие — *lacuna musculorum* (границы его см. стр. 251), покрывает спереди articulatio coxae (здесь находится большая *bursa iliopectinea*, часто сообщающаяся с полостью сустава) и п р и к р е п л я е т с я к trochanter minor бедра. Сгибает бедро и поворачивает его кнаружи. При фиксированном бедре сгибает поясничную часть позвоночника и таз.

M. psoas minor, малый поясничный мускул, слабый, с веретенообразным коротким брюшком и длинным тонким сухожилием, лежит спереди большой поясничной мышцы, н а ч и н а е т с я от боковой поверхности тела XII грудного или I поясничного позвонка, п р и к р е п л я е т с я к eminentia iliopectinea, переходя в fascia iliaca и ligamentum iliopectineum. Напрягает fascia iliaca, часто отсутствует.

M. piriformis, грушевидный мускул, имеет форму вытянутого треугольника, н а ч и н а е т с я от передней поверхности крестца и, покидая полость малого таза через foramen ischiadicum majus (стр. 154), всту-

пает в ягодичную область, прикрепляется к вершине trochanter major. Здесь между его сухожилием и костью наблюдается непостоянная слизистая сумка — *bursa m. piriformis*. Вращает бедро наружу.

M. obturator internus, внутренний запирательный мускул, плоский, располагается изнутри на боковой стенке малого таза. Начинается в окружности membrana obturatoria и от внутренней поверхности последней, оставляя свободным лишь тазовое отверстие canalis obturatorius.[1] Сходясь своими пучками к incisura ischiadica minor, мускул перегибается сухожилием через покрытую гиалиновым хрящом кость (в этом месте находится постоянная *bursa m. obturatoris interni*) и, изменив направление почти под прямым углом, через foramen ischiadicum minus выходит в глубину ягодичной области, где прикрепляется к fossa trochanterica. По выходе сухожилия из таза к нему присоединяются

Рис. 180. Подвздошно-поясничный мускул и приводящие мышцы бедра (правая сторона).

1 — m. quadratus lumborum; *2* — m. psoas major; *3* — m. psoas minor; *4* — m. iliacus; *5* — m. adductor brevis; *6* — m. adductor longus; *7* — m. adductor magnus; *8* — hiatus tendineus adductorius.

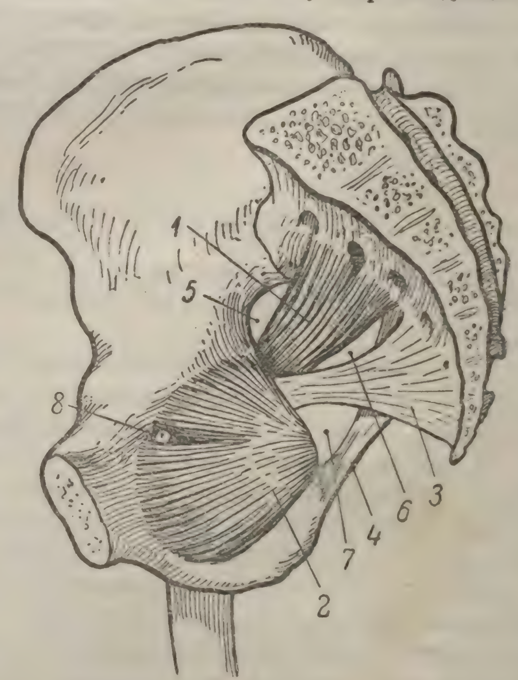


Рис. 181. Мышцы малого таза (правая сторона).

1 — m. piriformis; *2* — m. obturator int.; *3* — lig. sacrospinosum; *4* — lig. sacrotuberosum; *5* — lacuna suprapiriformis; *6* — lacuna infrapiriformis; *7* — for. ischiadicum minus; *8* — canalis obturatorius.

добавочные головки — два небольших мускула: верхний близнечный, *m. gemellus superior*, и нижний близнечный, *m. gemellus inferior*. Первый начинается от spina ischiadica, второй — от tuber ischiadicum. M. obturator internus вращает бедро наружу.

[1] См. описание этого канала на стр. 251.

II. Мышцы наружной группы (рис. 182—184)

Мускулы этой группы (ягодичной) располагаются в три слоя. К поверхностному принадлежат mm. glutaeus maximus, tensor fasciae latae, к среднему—mm. glutaeus medius, quadratus femoris, к глубокому — mm. glutaeus minimus, obturator externus. К среднему слою можно отнести mm. gemelli, а также mm. obturator internus, piriformis, поскольку эти последние лежат частично вне таза.

M. glutaeus maximus, большой ягодичный мускул (рис. 151, 183), четырехугольной формы, широкий и толстый, с грубоволокнистым строением, достигает высшего развития у человека в связи с вертикальным положением тела, занимает почти всю ягодичную область. Располагаясь непосредственно под кожей, покрывает m. glutaeus medius наполовину, остальные мышцы — целиком. Начинается от наружной поверхности os ilium кзади от linea glutaea posterior, от facies dorsalis крестца и копчика, от ligamentum sacrotuberosum и fascia lumbodorsalis. Идет вниз и вперед, покрывая trochanter major, и частью прикрепляется к tuberositas glutaea femoris, частью переходит при посредстве tractus iliotibialis в fascia lata (стр. 253), достигая верхнего конца tibia. Между мышцей и trochanter major — постоянная сумка значительных размеров, иногда многокамерная, *bursa trochanterica m. glutaei maximi*. M. glutaeus maximus отводит (напрягая fascia lata), главным же образом движет назад (разгибает) бедро; при стоянии фиксирует таз и с ним все туловище (придание телу военной осанки).

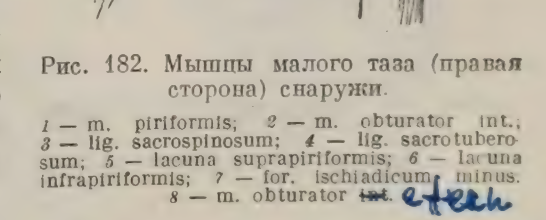


Рис. 182. Мышцы малого таза (правая сторона) снаружи.

1 — m. piriformis; 2 — m. obturator int.; 3 — lig. sacrospinosum; 4 — lig. sacrotuberosum; 5 — lacuna suprapiriformis; 6 — lacuna infrapiriformis; 7 — for. ischiadicum minus. 8 — m. obturator ~~int.~~ extern.

M. tensor fasciae latae, мускул, напрягающий широкую фасцию бедра, плоский, продолговатый, расположен в боковой области бедра, между m. sartorius спереди и m. glutaeus medius сзади. Начинается от spina iliaca anterior superior и, будучи заключен между двумя пластинками fascia lata, переходит на границе верхней и средней трети бедра в tractus iliotibialis, достигая таким образом верхнего конца tibia. Напрягает fascia lata, тянет вперед (сгибает) бедро.

M. glutaeus medius, средний ягодичный мускул, треугольной формы, лежит частью поверхностно, частью под m. glutaeus maximus, покрывает m. glutaeus minimus (передними своими пучками с ним сливается), впереди граничит с m. tensor fasciae latae, позади — с m. piriformis. Начинается: 1) от наружной поверхности os ilium между linea glutaea anterior и linea glutaea posterior и 2) от fascia lata. Прикрепляется к trochanter major, где имеются одна или две *bursae trochantericae m. glutaei medii*. Отводит бедро, передние пучки вращают его внутрь, задние — наружу. При перенесении punctum fixum на femur эта мышца наклоняет в сторону таз.

M. quadratus femoris, квадратный мускул бедра, плоский, лежит между m. glutaeus maximus и m. obturator externus, имея вверху m. piriformis, внизу — m. adductor magnus. Н а ч и н а я с ь от tuber ischiadicum, идет латерально и п р и к р е п л я е т с я к crista trochanterica и trochanter major. Вращает бедро наружу.

M. glutaeus minimus, малый ягодичный мускул, плоский, приблизительно треугольной формы, лежит на латеральной стороне os coxae, покрыт средним ягодичным мускулом; спереди к нему примыкает m. tensor fasciae latae, сзади — m. piriformis. Н а ч и н а я с ь от os ilium между linea

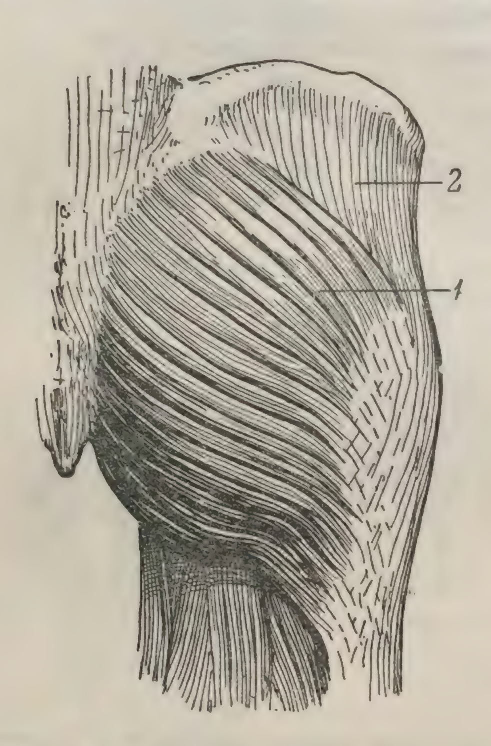


Рис. 183. Мышцы ягодичной области (поверхностный слой).

1 — m. glutaeus maximus; 2 — m. glutaeus medius.

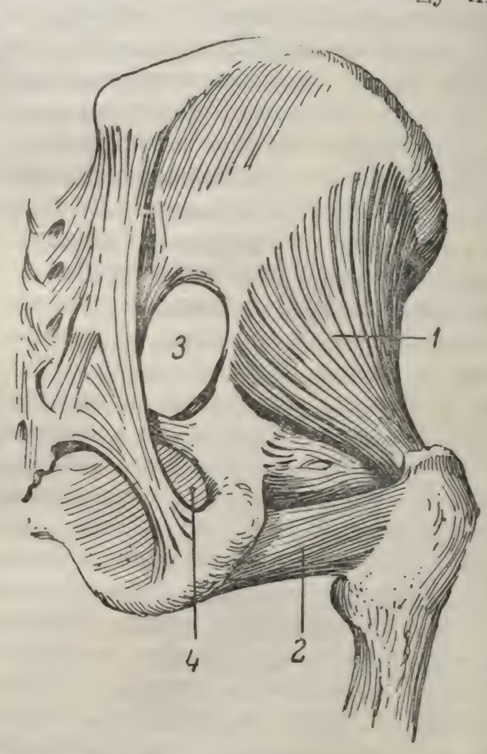


Рис. 184. Мышцы ягодичной области. Mm. glutaeus maximus et glutaeus medius удалены.

1 — m. glutaeus minimus; 2 — m. quadratus femoris; 3 — for. ischiadicum majus; 4 — for. ischiadicum minus.

glutaea anterior и linea glutaea inferior, пучки его веерообразно сходятся к trochanter major и п р и к р е п л я ю т с я к переднему краю последнего. Здесь непостоянная *bursa trochanterica m. glutaei minimi*. Функция, как у m. glutaeus medius.

M. obturator externus, наружный запирательный мускул, толстый, приблизительно треугольной формы, лежит очень глубоко[1] между mm. pectineus, adductor brevis спереди и m. quadratus femoris сзади. Н а ч и н а е т с я от наружной стороны membrana obturatoria, от прилежащих частей os pubis, os ischii, идет в латеральном направлении позади collum femoris к fossa trochanterica, где п р и к р е п л я е т с я рядом с m. obturator internus. У места прикрепления — непостоянная *bursa m. obturatoris externi*. Вращает бедро наружу.

---

[1] По своему положению и иннервации m. obturator externus может быть отнесен к группе мышц, приводящих бедро.

Мышцы бедра (рис. 185—187)

Бедренная кость окружена со всех сторон мышцами (особенно толстый слой — вверху, медиально), образующими три группы.

I. Передняя группа: m. quadriceps femoris.

II. Медиальная группа: mm. pectineus, adductor longus, gracilis, adductor brevis, adductor magnus.

III. Задняя группа: mm. biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus.

К мышцам бедра относится отделяющий медиальную группу от передней *m. sartorius*, портняжный мускул, самый длинный во всем теле. Начинается вместе с m. tensor fasciae latae от spina iliaca anterior superior, прикрепляется к tuberositas tibiae, отчасти переходя в fascia cruris. У прикрепления — *bursa m. sartorii*, большей частью сообщающаяся с bursa anserina (стр. 242). Сгибает бедро и голень, согнутую голень поворачивает внутрь.

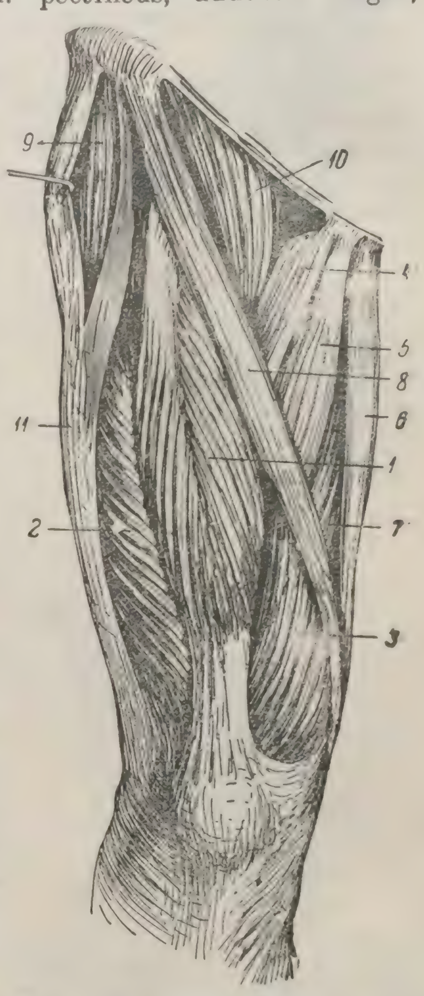


Рис. 185. Мышцы бедра (правая сторона) спереди. Fascia lata удалена, сохранен только tractus iliotibialis и влагалище m. tensor fasciae latae (вскрыто).

1 — rectus femoris; 2 — m. vastus lat.; 3 — m. vastus med.; 4 — m. pectineus; 5 — m. adductor longus; 6 — m. gracilis; 7 — m. adductor magnus; 8 — m. sartorius; 9 — m. tensor fasciae latae; 10 — m. iliopsoas; 11 — tractus iliotibialis.

I. Передняя группа (рис. 185, 186)

M. quadriceps femoris, четырехглавый мускул бедра, очень сильный, самый объемистый мускул во всем теле, состоит из четырех частей: одна (m. rectus femoris) более самостоятельная, другие три (mm. vasti) тесно друг с другом соединены и облегают бедро почти со всех сторон на большей части его длины. Общее сухожилие охватывает коленную чашку,[1] прикрепляясь к ее верхушке и боковым краям, книзу от patella продолжается в виде прочной связки — *ligamentum patellae*, оканчивающейся на tuberositas tibiae.

M. rectus femoris, прямой мускул бедра, веретенообразной формы, с ясно выраженным перистым строением, лежит поверхностно на m. vastus medius, только вверху покрыт портняжной мышцей. Начинается от spina iliaca anterior inferior и от верхнего края acetabulum (здесь под сухожилием встречается небольшая bursa m. recti femoris). Приблизительно на 8 см выше basis patellae прямой мускул бедра переходит в плоское сухожилие, прикрепляющееся к верхнему краю patella вместе с сухожилиями mm. vasti.

M. vastus lateralis, латеральный широкий мускул бедра, наиболее обширный из трех mm. vasti, плоский, лежит поверхностно (его покрывает только m. tensor fasciae latae и tractus iliotibialis), внутренней сторо-

[1] Patella представляет сесамовидную кость описываемого мускула (стр. 110).

ной прилегает к латеральной и задней поверхности бедра. Начинаясь от labium laterale lineae asperae femoris и от основания trochanter major (рядом с прикреплением m. glutaeus medius), идет вниз и медиально, соединяется с m. vastus medius, частью его покрывая; прикрепляется к верхнему и латеральному краю patella.

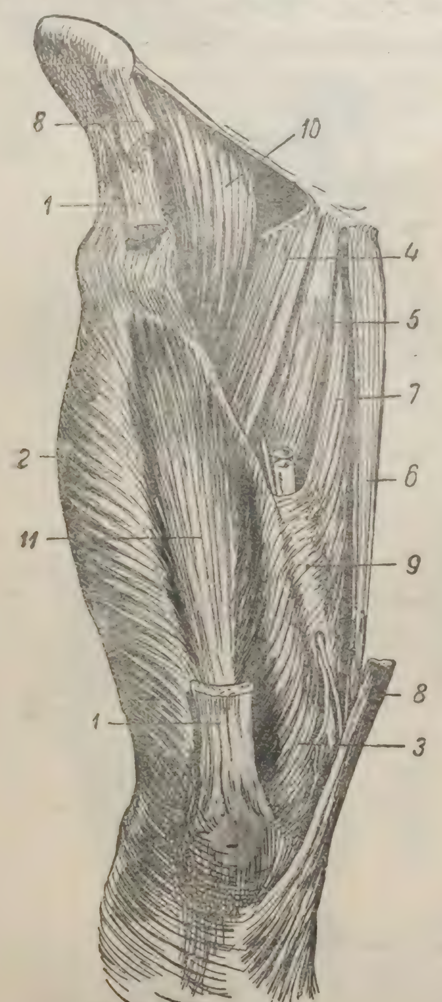


Рис. 186. Передние мышцы бедра, правая сторона. Mm. rectus femoris et sartorius удалены. Показаны верхнее и переднее отверстия canalis femoropopliteus.

1—m. rectus femoris; 2—m. vastus lat.; 3 — m. vastus medialis; 4 — m. pectineus; 5 — m. adductor longus; 6 — m. gracilis; 7 — m. adductor magnus; 8— m. sartorius; 9 — lamina vastoadductoria; 10 — m. iliopsoas; 11 — m. vastus medius.

M. vastus medius, средний широкий мускул бедра, лежит между m. rectus femoris и костью, самый слабый из mm. vasti. Начинается от передней поверхности бедра, вверху почти достигая linea trochanterica, прикрепляется к верхнему краю patella; нижние глубокие пучки вплетаются в верхний отдел капсулы коленного сустава.

M. vastus medialis, медиальный широкий мускул, занимает переднюю и медиальную область бедра, частью покрыт портняжным мускулом, сзади примыкает к mm. adductor longus et adductor magnus. Начинаясь от всей labium mediale lineae asperae femoris и от septum intermusculare mediale, идет вниз и латерально, прикрепляется к верхнему и медиальному краю patella.[1]

M. quadriceps femoris — мощный разгибатель голени. M. rectus, кроме того, сгибает бедро.

II. Медиальная группа (рис. 185, 186)

Входящие в эту группу мышцы объединены общей функцией (приведение бедра) и отношением к скелету: начинаясь от наружной стороны os pubis и os ischii в окружности foramen obturatum, почти все они прикрепляются к labium mediale lineae asperae femoris.

M. pectineus, гребешковый мускул, в виде плоского вытянутого четырехугольника, лежит между mm. iliopsoas, adductor longus, поверх mm. adductor brevis, obturator externus. Начинаясь от pecten ossis pubis и ее ramus superior, идет вниз и латерально, прикрепляется к labium mediale lineae asperae femoris тотчас ниже малого вертела. У прикрепления — небольшая bursa m. pectinei. Сгибает и приводит бедро.

M. adductor longus, длинный приводящий мускул, плоский, приблизительно треугольной формы, расположен между m. pectineus и m. gracilis, кпереди от m. adductor brevis (и отчасти m. adductor magnus). Начинается от ramus superior ossis pubis книзу от tuberculum pubicum,

[1] О слизистых сумках, принадлежащих сухожилию m. quadriceps (bursa suprapatellaris, bursa infrapatellaris profunda), и прочих сумках области patella см. стр. 160.

идет вниз и латерально, постепенно расширяясь; прикрепляется к средней трети labium mediale lineae asperae femoris. Приводит бедро.

M. gracilis, тонкий мускул, длинный, узкий, лежит поверхностно вдоль медиальной стороны бедра, начинается широким тонким сухожилием от края ramus inferior ossis pubis, идет вниз и прикрепляется к tuberositas tibiae, между сухожилиями mm. sartorius et semitendinosus. Здесь находится *bursa anserina* (см. стр. 242). Приводит бедро, сгибает голень и поворачивает ее внутрь.

M. adductor brevis, короткий приводящий мускул, короче и толще, чем adductor longus, приблизительно треугольной формы, лежит между mm. pectineus et adductor longus спереди и m. adductor magnus сзади. Начинается от ramus inferior ossis pubis латеральнее начала mm. adductor longus et gracilis. Расходясь своими пучками вниз и латерально, прикрепляется к верхней трети labium mediale lineae asperae femoris. Приводит и сгибает бедро.

M. adductor magnus, большой приводящий мускул бедра, самый сильный из группы приводящих, толстый, широкий, треугольной формы, занимает медиальную сторону бедра, прикрыт спереди посредством mm. adductor brevis, adductor longus et sartorius, вверху граничит с mm. obturator externus et quadratus femoris, медиально — с m. gracilis, позади — с mm. glutaeus maximus, semimembranosus, semitendinosus et biceps. Начинается от tuber ischiadicum, ramus inferior ossis ischii и отчасти от ramus inferior ossis pubis. Пучки его расходятся веерообразно: верхние направляются почти горизонтально, самые нижние — почти вертикально. Прикрепляется к labium mediale lineae asperae femoris во всю ее длину и к epicondylus medialis. С последним мускул соединяется при помощи сильного сухожилия, в котором имеется отверстие — *hiatus tendineus* для бедренных сосудов. Приводит бедро.

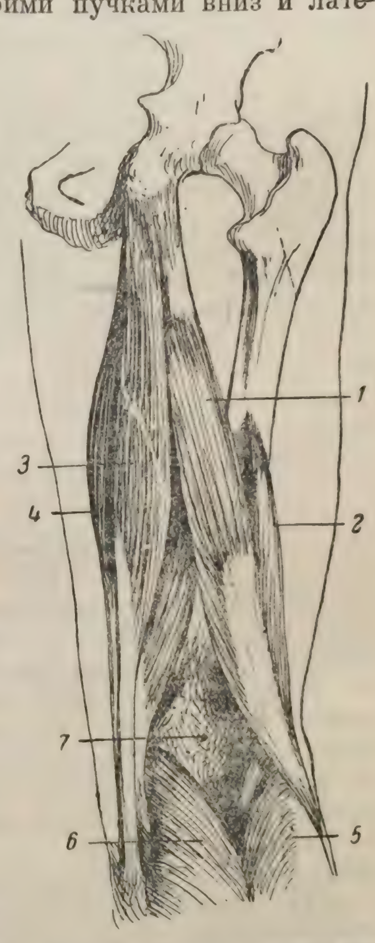


Рис. 187. Задние мышцы бедра, правая сторона.

1 — caput longum m. bicipitis femoris; *2* — caput breve m. bicipitis femoris; *3* — m. semitendinosus; *4* — m. semimembranosus; *5* — caput laterale m. gastrocnemii; *6* — caput mediale m. gastrocnemii; *7* — fossa poplitea

III. Задняя группа (рис. 187)

Эта группа состоит из трех длинных мускулов, вверху они имеют общее начало от tuber ischiadicum, прикрытое m. glutaeus maximus, книзу расходятся, ограничивая подколенную ямку.

M. biceps femoris, двуглавый мускул бедра, сильный, имеет две головки — короткую и длинную. Последняя, *caput longum*, имеет общее начало с m. semitendinosus от tuber ischiadicum, идет вниз, постепенно отклоняясь латерально. В нижней трети бедра соединяется с короткой головкой, *caput breve*, которая начинается от нижней половины labium laterale lineae asperae femoris и от septum intermusculare laterale. Общее сухожилие мышцы прикрепляется к capitulum fibulae, посылая

часть волокон в fascia cruris. Между сухожилием и ligamentum collaterale fibulare — постоянная *bursa m. bicipitis femoris*. Разгибает бедро, сгибает голень, вращает ее наружу.

M. semitendinosus, полусухожильный,[1] имеет общее начало с caput longum m. bicipitis, спускается позади m. semimembranosus, постепенно расходится с двуглавой мышцей и прикрепляется к медиальной стороне tuberositas tibiae несколько ниже того места, где оканчиваются сухожилия mm. sartorius et gracilis. Сухожилия трех этих мускулов соединяются плотной фиброзной перепонкой, волокна которой отчасти переходят в fascia cruris. Все это образование получило (по внешнему сходству) название гусиной лапки, *pes anserinus*. Между последней и ligamentum collaterale tibiale располагается постоянная, значительных размеров, сумка — *bursa anserina*. Особенность мускула составляет тонкая сухожильная пластинка, *inscriptio tendinea*. M. semitendinosus разгибает бедро, сгибает голень, согнутую голень вращает внутрь.

M. semimembranosus, полуперепончатый, начинается от tuber ischiadicum тотчас кпереди от начала двух предыдущих мышц пластинчатым сухожилием; оно составляет почти половину всей длины мускула (отсюда его название). Нижнее сухожилие на уровне линии articulatio genu делится на три пучка, образующие глубокую гусиную лапку, *pes anserinus profundus*. Один пучок поворачивает вверх и латерально, переходя в заднюю связку коленного сустава — ligamentum popliteum obliquum (см. стр. 159). Второй, самый сильный, прикрепляется к margo infraglenoidalis tibiae. Третий пучок продолжается в fascia m. poplitei. У прикрепления мускула имеются две постоянные слизистые сумки (см. стр. 160). M. semimembranosus разгибает бедро, сгибает и поворачивает внутрь голень, оттягивает капсулу коленного сустава в момент сгибания.

Мышцы голени (рис. 188—190)

Мышцы голени окружают обе берцовые кости, причем концы их остаются непокрытыми, а у tibia, кроме того, свободна медиальная поверхность и передний гребень. Все мускулы длинные, за исключением m. popliteus; их значительно меньше, чем мышц предплечья; так, совершенно отсутствуют mm. rotatores, на верхней конечности приводящие в движение луч. Состоит мускулатура голени из трех групп: передняя и задняя разделены обеими костями и membrana interossea cruris, третья располагается с латеральной стороны малоберцовой кости.

I. Передняя группа (разгибатели): mm. tibialis anterior, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus.

II. Задняя группа (сгибатели): поверхностный слой — mm. gastrocnemius, plantaris, soleus; глубокий слой — mm. popliteus, flexor digitorum longus, tibialis posterior, flexor hallucis longus.

III. Латеральная группа: mm. peronaeus longus, peronaeus brevis.

I. Передняя группа (рис. 188, 189)

Мышцы этой группы располагаются кпереди от membrana interossea: ближе всего к tibia — m. tibialis anterior, затем — m. extensor hallucis longus, латеральнее всего — m. extensor digitorum longus.

---

[1] Сухожилие составляет более трети всей длины мышцы.

M. tibialis anterior, передний большеберцовый мускул, имеет с медиальной стороны crista anterior tibiae, с латеральной — вверху m. extensor digitorum longus, ниже m. extensor hallucis longus. Н а ч и н а е т с я от facies lateralis tibiae вплоть до ее condylus lateralis, от membrana interossea и fascia cruris. Сухожилие, пройдя через медиальный канал под ligamentum cruciatum (стр 255), идет к медиальному краю стопы, о к а н ч и в а е т с я на подошвенной поверхности os cuneiforme I и basis ossis metatarsalis I. Здесь (у клиновидной кости) очень часто наблюдается *bursa subtendinea m. tibialis anterioris*. Разгибает стопу, поднимая вместе с тем ее медиальный край, приводит ее (extensio, supinatio, adductio).

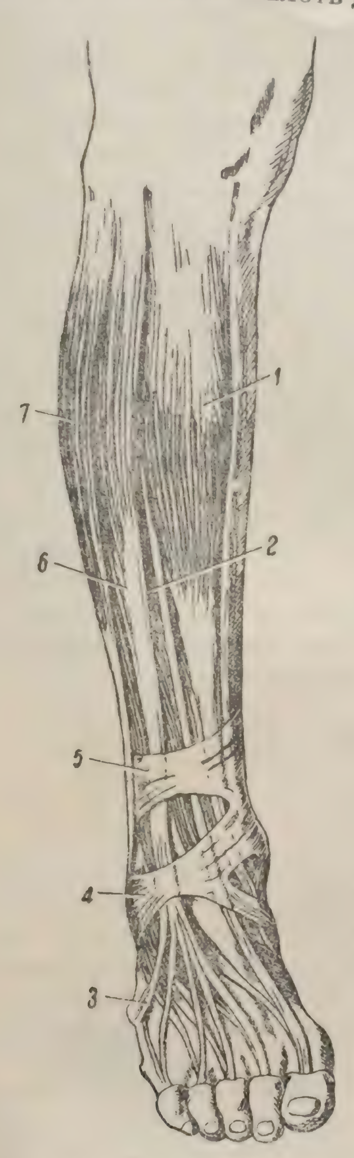


Рис. 188. Передние мышцы голени, правая сторона.

1 — m. tibialis ant., *2* — m. extensor hallucis longus, *3* — tendo m. peronaei III; *4* — lig. cruciatum, *5* — lig. transversum, *6* — m. extensor digitorum longus; *7* — m. peronaeus longus.



Рис. 189. Мышцы голени с латеральной стороны.

1 — m. tibialis ant.; *2* — m. extensor digitorum longus; *3* — m. extensor hallucis longus; *4* — m. gastrocnemius; *5* — m. soleus; *6* — capitulum fibulae; *7* — m. peronaeus longus, *8* — m. peronaeus brevis; *9* — retinaculum peronaeorum sup., *10* — retinaculum peronaeorum inf.; *11* — lig. transversum cruris; *12* — lig. cruciatum pedis.

M. extensor digitorum longus, длинный разгибатель пальцев, вверху лежит поверхностно, рядом с m. tibialis anterior.[1] Начинается от верхнего конца tibia, от capitulum и crista anterior fibulae, septum intermusculare anterius, от membrana interossea и fascia cruris. Общее сухожилие делится на пять отдельных, которые проходят через латеральный канал под ligamentum cruciatum. Четыре сухожилия оканчиваются на тыле четырех последних пальцев так же, как это происходит на руке (по два боковых пучка к основанию ногтевой фаланги, средний пучок к основанию средней фаланги). Пятое сухожилие идет к основанию os metatarsale V; вместе с принадлежащей ему частью мышечного брюшка общего разгибателя оно принимается за отдельный — третий, малоберцовый мускул, *m. peronaeus tertius*. Последний, как и m. palmaris longus (стр. 224), один из непостоянных в теле. M. extensor digitorum longus разгибает четыре последних пальца, поднимает (разгибает) стопу. M. peronaeus III поднимает латеральный край стопы (pronatio).

M. extensor hallucis longus, длинный разгибатель большого пальца, одноперистый, значительно слабее двух предыдущих мышц, между которыми он расположен; вверху покрыт ими, дистально лежит непосредственно под кожей. Начинается от двух нижних третей медиальной поверхности fibula и от примыкающей части membrana interossea. Сухожилие его проходит под ligamentum cruciatum через средний канал и прикрепляется к основанию концевой фаланги (отчасти к первой). Между сухожилием и капсулой articulatio cuneometatarsea I имеется *bursa subtendinea posterior* m. extensoris hallucis longi. Разгибает большой палец и стопу, поднимая ее медиальный край (extensio, supinatio).

II. Задняя группа (рис. 190)

1. Поверхностный слой

Эти мышцы значительно сильнее, чем глубокие; особенно развит *m. triceps surae*, трехглавый мускул икры, обусловливающий характерную округлость данной области, что ни у одного животного не выражено так, как у человека. Две головки мышцы располагаются поверхностно, составляя m. gastrocnemius, третья, m. soleus, лежит глубже. На половине голени они между собой соединяются. К описываемому слою относится рудиментарный m. plantaris.

M. gastrocnemius, икроножный мускул, мощный, расположен в задней области колена и голени, имеет две головки — caput mediale и caput laterale, начинающиеся от epicondyli femoris; медиальная головка несколько сильнее, берет начало немного выше латеральной. Обе головки конвергируют, около середины голени переходят в сухожилие. У начала головок имеется по слизистой сумке (см. стр. 161). Сгибает голень, сгибает и несколько вращает наружу стопу (flexio plantaris, supinatio).

M. soleus, камбаловидный мускул, плоский, почти весь покрыт предыдущим, впереди прилежит к мышцам глубокого слоя. Начинается от головки и верхней трети тела fibula, от linea poplitea tibiae, от средней трети ее тела и от особой тонкой сухожильной дуги, *arcus tendineus* m. solei, перекинутой между обеими костями. Сухожилие мускула, соединяясь с сухожилием m. gastrocnemius, образует *tendo calcaneus*, самое толстое в человеческом теле; оно прикрепляется к tuber calcanei; здесь

[1] Внизу между ними располагается выходящий на поверхность m. extensor hallucis longus.

находится постоянная сумка — *bursa tendinis calcanei.* Сгибает стопу и вращает ее наружу.

M. plantaris, малый пяточный (или подошвенный) мускул, рудиментарный, с незначительным веретенообразным брюшком и очень длинным тонким сухожилием. Н а ч и н а е т с я над epicondylus lateralis femoris, выше латеральной головки m. gastrocnemius, частью от сумки коленного сустава, ложится между m. gastrocnemius сзади и mm. soleus et popliteus

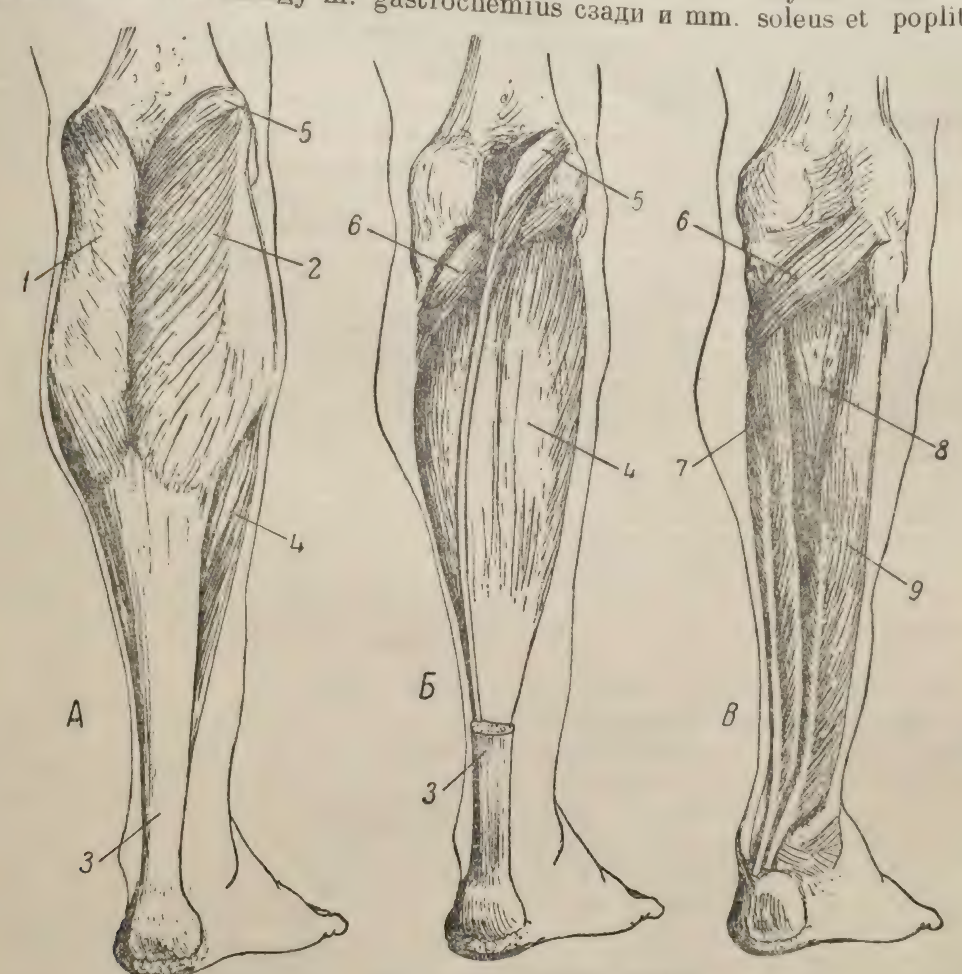


Рис. 190. Задние мышцы голени.

А — задние мышцы голени (правая сторона); *Б* — то же, m. gastrocnemius удален; *В* — то же, mm. triceps et plantaris удалены.

1 — caput mediale m. gastrocnemii; *2* — cap. laterale m. gastrocnemii; *3* — tendo calcaneus; *4* — m. soleus; *5* — m. plantaris; *6* — m. popliteus; *7* — m. flexor digitorum longus; *8* — m. tibialis post.; *9* — m. flexor hallucis longus.

спереди; сухожилие идет вниз и медиально и соединяется в нижней трети голени с tendo calcaneus или самостоятельно п р и к р е п л я е т с я к calcaneus, вплетаясь волокнами в стенку bursa tendinis calcanei. При сгибании в коленном суставе оттягивает кзади капсулу; нередко отсутствует.

2. Г л у б о к и й с л о й (рис. 190, *В*)

Мышцы этого слоя почти на всем протяжении покрыты трехглавым мускулом икры, лежат между ним и костями голени с membrana interossea cruris. Только один m. popliteus короткий, лежит проксимально близ коленного сустава, остальные три — длинные, антагонисты трем разгибателям; порядок их расположения: наиболее медиально находится

m. flexor digitorum longus, затем — m. tibialis posterior и m. flexor hallucis longus. Этим обусловлен п е р е к р е с т сухожилий сгибателей, прежде чем они достигнут мест прикрепления: сухожилие m. flexor digitorum longus перекрещивает сухожилие m. tibialis posterior над лодыжкой, а сухожилие m. flexor hallucis longus — на подошве.

M. popliteus, подколенный мускул, короткий, плоский, лежит между mm. gastrocnemius, plantaris с одной стороны и капсулой коленного сустава и tibia с другой, примыкает к верхнему краю m. soleus. Н а ч и н а е т с я от ямочки под epicondylus lateralis femoris (здесь находится постоянная bursa m. poplitei, см. стр. 160) и от капсулы коленного сустава; идет, расширяясь, вниз и медиально, п р и к р е п л я е т с я к задней поверхности tibia, выше linea poplitea. Сгибает голень, вращает ее внутрь (flexio, pronatio), оттягивает капсулу articulatio genu.

M. flexor digitorum longus, длинный сгибатель пальцев, полуперистый, лежит на задней поверхности tibia, внизу отделен от нее задним большеберцовым мускулом, с латеральной стороны граничит с m. flexor hallucis longus. Н а ч и н а е т с я от средней трети задней поверхности tibia и от глубокой пластинки fascia cruris. Сухожилие после перекреста с m. tibialis posterior проходит позади malleolus medialis (между сухожилиями m. tibialis posterior и m. flexor hallucis longus) в особом канале под ligamentum laciniatum (стр. 255); направляется на подошву, где, перекрещиваясь с сухожилием m. flexor hallucis longus,[1] получает от последнего более или менее значительный добавочный фиброзный пучок, с о е д и н я е т с я с m. quadratus plantae (см. стр. 250) и делится на четыре сухожилия. Они идут к четырем последним пальцам и, прободая сухожилия m. flexor digitorum brevis, п р и к р е п л я ю т с я к основаниям концевых фаланг. Сгибает ногтевые фаланги II—V пальцев, стопу сгибает и вращает наружу (flexio, supinatio).

M. tibialis posterior, задний большеберцовый мускул, полуперистый, лежит непосредственно на membrana interossea между m. flexor digitorum longus и m. flexor hallucis longus, внизу ими покрыт. Н а ч и н а е т с я от membrana interossea и отчасти от примыкающих частей tibia и fibula, спускается вниз и медиально, позади медиальной лодыжки проходит в особом канале под ligamentum laciniatum на стопу. П р и к р е п л я е т с я к tuberositas ossis navicularis и к ossa cuneiformia I, II и III. Между сухожилием и os naviculare иногда бывает *bursa subtendinea m. tibialis posterioris*; в самом сухожилии встречается сесамовидная косточка. Сгибает стопу, вращает ее наружу и приводит (flexio, supinatio, adductio).

M. flexor hallucis longus, длинный сгибатель большого пальца, самый сильный из мускулов описываемой группы, лежит на fibula и m. tibialis posterior между m. flexor digitorum longus и mm. peronaei. Н а ч и н а е т с я от двух нижних третей fibula и septum intermusculare posterius. Сухожилие его идет в особом канале под ligamentum laciniatum, в бороздках talus и calcaneus (стр. 113) на подошву и, залегая между двумя головками m. flexor hallucis brevis, достигает концевой фаланги большого пальца. Сгибает большой палец, а также (вследствие перехода части его сухожильных волокон в сухожилие m. flexor digitorum longus) II и III пальцы; сгибает и вращает наружу стопу (flexio, supinatio).

III. Латеральная группа (рис. 189)

Два малоберцовых мускула покрывают одноименную кость почти во всю ее длину, оставляя свободными лишь головку и лодыжку. Эта группа

[1] Здесь, как и при перекресте с m. tibialis posterior, сухожилие m. flexor digitorum longus проходит более поверхностно.

от передней и задней групп ясно обособлена посредством septa intermuscularia (стр. 255).

M. peronaeus longus, длинный малоберцовый мускул, перистый, лежит поверхностно на всем протяжении, вверху — непосредственно на fibula, внизу покрывая m. peronaeus brevis; впереди граничит с m. extensor digitorum longus, позади — с m. soleus. Начинается от capitulum fibulae, двух верхних третей fibula и от fascia cruris. Длинное сухожилие направляется, огибая сзади malleolus lateralis, по латеральной стороне calcaneus, под processus trochlearis (стр. 113); здесь сухожилие удерживается связками в особом канале (стр. 258), затем переходит на подошву, ложится в sulcus ossis cuboidei и, проходя по planta pedis наискось, достигает tuberositas ossis metatarsalis I, прикрепляясь, кроме того, к os cuneiforme I и к основанию os metatarsale II. При входе в борозду на os cuboideum сухожилие заключает в себе фиброзный хрящ, иногда превращающийся в сесамовидную косточку. Сгибает стопу, опуская ее медиальный край, отводит ее (flexio plantaris, pronatio, abductio).

M. peronaeus brevis, короткий малоберцовый мускул, по форме напоминает предыдущий, но значительно его короче, лежит на fibula под m. peronaeus longus, частью свободно. Начинается от нижней половины facies lateralis fibulae и от septa intermuscularia. Сухожилие спускается вместе с tendo m. peronaei longi, сначала медиально от него, потом впереди; огибает malleolus lateralis сзади и снизу (лежит в его sulcus malleolaris), направляется вперед по латеральной стороне calcaneus над его processus trochlearis (стр. 113) и прикрепляется к tuberositas ossis metatarsalis V. Сгибает стопу, поднимает ее латеральный край, отводит стопу (flexio plantaris, pronatio, abductio).

Мышцы стопы (рис. 191, 192)

Здесь, как и на кисти, развиты в значительном числе мускулы сгибательной стороны (подошва). На тыле имеются два коротких разгибателя.

I. Мышцы тыла стопы (рис. 191)

Собственные мышцы тыла стопы лежат под сухожилиями длинного разгибателя пальцев. *M. extensor digitorum brevis*, короткий разгибатель пальцев, плоский, слабый, лежит непосредственно на костях стопы. Начинается от латеральной и верхней поверхностей calcaneus, перед входом в sinus tarsi (стр. 165). Три тонких сухожилия, наискось перекрещиваясь с сухожилиями длинного разгибателя, идут к тылу II, III и IV пальцев и здесь присоединяются к соответствующим сухожилиям m. extensor digitorum longus. Разгибает три средних пальца и тянет их в латеральном направлении.

M. extensor hallucis brevis, короткий разгибатель большого пальца, лежит медиальнее предыдущего, начинается от переднего отдела calcaneus, прикрепляется к основанию I фаланги большого пальца. Разгибает большой палец.

II. Мышцы подошвы (рис. 192)

Мышцы подошвы по своей группировке напоминают мускулатуру ладони: по удалении кожи с толстым слоем подкожной жировой ткани ясно различаются возвышения мышц большого и малого пальца и средняя группа мышц. В последнюю входят, кроме червеобразных и межкостных, еще два мускула — mm. flexor digitorum brevis et quadratus plantae. На ладонной стороне кисти

нет среднего возвышения (стр. 227): короткий общий сгибатель пальцев там отсутствует. Зато для стопы характерно отсутствие мышц, противопоставляющих (mm. opponentes) большой палец и мизинец. В результате получаются следующие три группы.

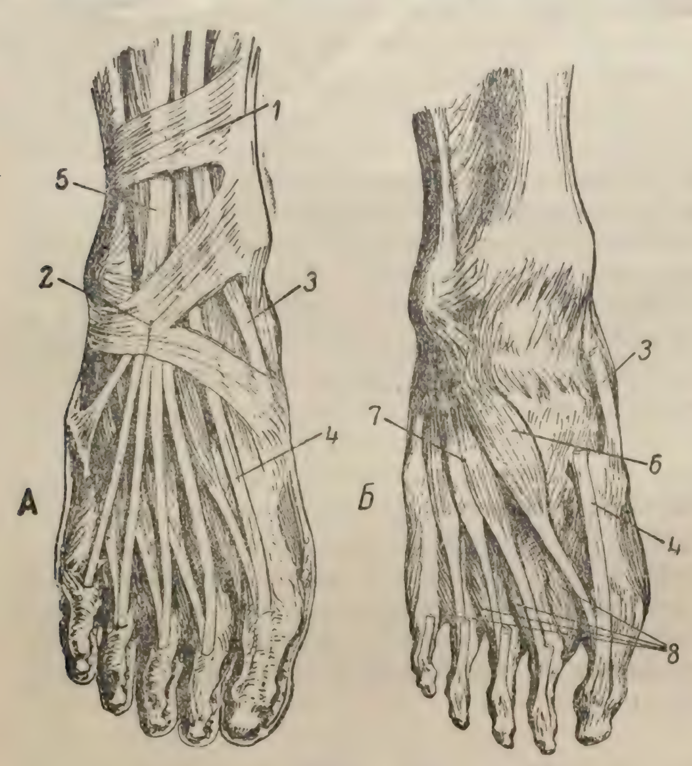


Рис. 191. Мышцы тыла стопы.

А — мышцы тыла стопы (правая сторона); *Б* — то же, длинные мышцы удалены.

1 — lig. transversum cruris; *2* — lig. cruciatum cruris; *3* — tendo m. tibialis ant.; *4* — tendo m. extensoris hallucis longi; *5* — m. extensor digitorum longus; *6* — m. extensor hallucis brevis; *7* — m. extensor digitorum brevis; *8* — mm. interossei dorsales.

I. Медиальная группа: mm. abductor hallucis, flexor hallucis brevis, adductor hallucis.

II. Латеральная группа: mm. abductor digiti quinti, flexor digiti quinti brevis.

III. Средняя группа: mm. flexor digitorum brevis, quadratus plantae, lumbricales (четыре), interossei pedis plantares (три), interossei pedis dorsales (четыре).

1. Медиальная группа

M. abductor hallucis, отводящий мускул большого пальца, длинный, перистый; лежит поверхностно вдоль медиального края стопы. Начинается от бугра пяточной кости, от бугорка ладьевидной, от ligamentum laciniatum и aponeurosis plantaris. Прикрепляется, срастаясь с медиальным брюшком m. flexor hallucis brevis, к медиальной сесамовидной косточке большого пальца и к основанию его I фаланги. Отводит большой палец от середины подошвы.

M. flexor hallucis brevis, короткий сгибатель большого пальца, частью покрыт отводящей мышцей, частью лежит под кожей; непосредственно прилегает к os metatarsale I. Медиально сращен с m. abductor hallucis, латерально — с m. adductor hallucis. Начинается от подошвенной поверхности os cuneiforme I, от подошвенных связок и от сухожилия m. tibialis posterior. Делится на два брюшка (медиальное и латеральное), в бороздке между ними проходит сухожилие m. flexor hallucis longus. Медиальное брюшко прикрепляется вместе с m. abductor hallucis к os sesamoideum mediale большого пальца и к основанию его I фаланги, латеральное вместе с m. adductor hallucis — к os sesamoideum laterale и к основанию I фаланги. Сгибает основную фалангу большого пальца.

M. adductor hallucis, приводящий мускул большого пальца, покрыт общими сгибателями пальцев, в глубине прилегает к межкостным мышцам, состоит из двух головок. Косая головка длиннее, лежит своей значительной частью посредине подошвы, сращена с m. flexor hallucis brevis. Она начинается от ligamentum plantare longum, от сухожилия m. peronaeus longus, от os cuneiforme III и оснований ossa metatarsalia II и III, идет вперед и медиально и соединяется с более слабой поперечной головкой. Послед-

няя начинается отдельными пучками от суставных капсул articulationes metatarsophalangeae III, IV и V и идет поперек к основанию I пальца. Здесь обе головки прикрепляются общим сухожилием к os sesamoideum laterale и к основанию I фаланги большого пальца. Тянет большой палец к середине подошвы и сгибает его.

2. Латеральная группа

M. abductor digiti quinti, отводящий мускул V пальца, занимает латеральный край стопы, располагаясь непосредственно под aponeurosis plantaris, рядом с m. flexor digitorum brevis. Начинается от подошвенной поверхности пяточной кости и от aponeurosis plantaris.



Рис. 192. Мышцы подошвы.

А — мышцы подошвы (правая сторона); *Б* — удален m. flexor digitorum brevis; *В* — удалены mm. flexor digitorum brevis, quadratus plantae, abductores hallucis et digiti V.

1 — m. abductor hallucis; *2* — m. flexor hallucis brevis; *3* — m. adductor hallucis (caput obliquum); *4* — m. adductor hallucis (caput transversum); *5* — m. abductor digiti V; *6* — m. flexor brevis digiti V; *7* — m. quadratus plantae; *8* — m. flexor digitorum brevis; *9* — mm. lumbricales pedis; *10* — mm. interossei plantares; *11* — tendo m. flexor hallucis longi; *12* — m. flexor digitorum longus.

Прикрепляется к tuberositas ossis metatarsale V и к основанию I фаланги мизинца. Сгибает основную фалангу малого пальца и тянет ее латерально.

M. flexor digiti quinti brevis, короткий сгибатель малого пальца, незначительный мускул, лежит частью под предыдущим, частью непосредственно под aponeurosis plantaris, прилегая к подошвенной стороне os metatarsale V. Начинается от основания os metatarsale V и от ligamentum plantare longum. Прикрепляется к основанию I фаланги мизинца. Сгибает основную фалангу мизинца.

3. Средняя группа

M. flexor digitorum brevis (flexor perforatus), короткий сгибатель пальцев, занимает середину подошвы, располагаясь непосредственно под aponeurosis plantaris; имеет с боков mm. abductor hallucis et abductor

digiti quinti, в глубине прилегает к m. quadratus plantae и к сухожилиям m. flexor digitorum longus. Начинается от processus medialis бугра пяточной кости и от aponeurosis plantaris. Его 4 сухожилия идут к четырем последним пальцам, залегая в синовиальных каналах (стр. 257) вместе с сухожилиями m. flexor digitorum longus; на уровне основной фаланги сухожилие короткого сгибателя делится на две ножки, которые, пропуская между собой сухожилие длинного, прикрепляются к основанию средних фаланг II, III, IV и V пальцев. Сгибает средние фаланги II—V пальцев.

M. quadratus plantae, квадратный мускул подошвы, небольшой, четырехугольной формы, представляет добавочную головку длинного сгибателя пальцев, лежит посредине подошвы между m. flexor digitorum brevis снизу и косой головкой m. adductor hallucis и ligamentum plantare longum сверху. Начинается от нижней и медиальной поверхности calcaneus двумя головками, соединяющимися в общее брюшко; последнее подходит к латеральному краю сухожилия m. flexor digitorum longus и прикрепляется к нему, усиливая сухожилия к III и IV пальцам. Помогает m. flexor digitorum longus сгибать пальцы.

Mm. lumbricales pedis, червеобразные мускулы стопы, узкие, лежат между сухожилиями m. flexor digitorum longus, снизу покрыты коротким сгибателем пальцев, в глубине подошвы примыкают к m. abductor hallucis и mm. interossei. Начинаются: m. lumbricalis I (самый медиальный) — от медиального края сухожилия m. flexor digitorum longus, идущего ко II пальцу; mm. lumbricales II, III и IV — каждый двумя головками от обращенных друг к другу краев сухожилий m. flexor digitorum longus. Идут по подошвенной стороне ligamenta capitulorum transversa к четырем последним пальцам и, огибая с медиальной стороны первую фалангу, переходят в дорзальный апоневроз пальцев. Между сухожилиями мышц и капсулой articulationes metatarsophalangeae имеются маленькие слизистые сумочки — *bursae mm. lumbricalium pedis.*[1] Сгибают первые фаланги и тянут пальцы медиально, разгибают средние и концевые фаланги.

Mm. interossei pedis, межкостные мышцы стопы — 4 тыльных и 3 подошвенных, занимают spatia interossea metatarsi. *Mm. interossei plantares (interni)*, подошвенные межкостные, лежат в трех промежутках между ossa metatarsalia II—V. Начинаются от медиальных сторон ossa metatarsalia III, IV, V, прикрепляются к основанию I фаланги соответствующих пальцев, частью переходя в тыльный апоневроз, частью оканчиваясь на медиальной стороне фаланги.

Тянут III, IV и V пальцы в медиальном направлении, сгибают их основную фалангу.

Mm. interossei dorsales, тыльные межкостные мускулы, слабее подошвенных, находятся в четырех межкостных промежутках. Каждый начинается от обращенных друг к другу сторон двух соседних плюсневых костей. Прикрепляются к основанию I фаланги трех средних пальцев, частью переходя в тыльный апоневроз, частью оканчиваясь на боковой поверхности фаланги. M. interosseus dorsalis I движет II палец в медиальном направлении, прочие тянут II, III и IV пальцы в латеральном.

Все четыре мускула сгибают основную фалангу трех средних пальцев.

---

[1] Эти сумочки заметно вытянуты в длину и по своему устройству напоминают синовиальные каналы сухожилий. На руке подобные образования отсутствуют.

Топография нижней конечности
(рис. 181, 182, 185—192)

На нижней конечности, как и на верхней, мышцами ограничиваются различного рода пространства, где проходят сосуды и нервы.

M. piriformis, проходящий через образованное связками *foramen ischiadicum majus* (стр. 154), не выполняет его целиком: выше и ниже мускула остаются щели — *foramen suprapiriforme* и *foramen infrapiriforme*. Через эти отверстия (рис. 181, 182) из полости малого таза выходят сосуды и нервы в ягодичную область. Кроме того, из cavum pelvis minoris идет наружу (а именно в передне-медиальную область бедра) короткий канал — запирательный, *canalis obturatorius*. Стенку его образуют sulcus obturatorius ossis pubis и m. obturator internus. Канал имеет два отверстия: внутреннее ограничено началом sulcus obturatorius и верхним краем m. obturator internus; наружное лежит под m. pectineus, имеет верхней границей конец sulcus obturatorius, нижней — верхний край m. obturator externus. Длина канала приблизительно 2—2,5 см.

Полость большого таза сообщается с передней областью бедра щелью значительных размеров, которая ограничена сверху посредством ligamentum inguinale (стр. 198), перекинутой от spina iliaca anterior superior к tuberculum pubicum, снизу — соответственной частью безыменной кости. Особая связка — *ligamentum iliopectineum*, соединяющая ligamentum inguinale с eminentia iliopectinea, делит эту щель на два отверстия неравной величины (рис. 169). Латеральное — мышечное, *lacuna musculorum*, больше, содержит m. iliopsoas и n. femoralis; его ограничивают: спереди и сверху — ligamentum inguinale, латерально — os ilium, медиально — ligamentum iliopectineum. Через медиальное отверстие — *lacuna vasorum*, проходят сосуды. Оно ограничено со всех сторон связками: спереди и сверху — ligamentum inguinale, латерально — ligamentum iliopectineum, медиально — ligamentum lacunare (стр. 198), сзади и снизу — ligamentum iliopubicum, которая покрывает верхнюю сторону ramus superior ossis pubis.

Из lacuna vasorum бедренные сосуды поступают в *sulcus iliopectineus* (рис. 186), ограниченную с медиальной стороны m. pectineus, с латеральной — m. iliopsoas, а из этой борозды идут в ее продолжение — *sulcus femoralis anterior*, образованную медиально mm. adductor longus et adductor magnus, латерально — m. vastus medialis. В последнюю борозду поверх сосудов ложится m. sartorius. Несколько ниже середины бедра sulcus femoralis anterior превращается в канал, благодаря тому, что к приводящим мышцам от m. vastus перекидывается сухожильная пластинка — *lamina vastoadductoria*. Канал этот — бедренно-подколенный, *canalis femoropopliteus*, длиной около 6—7 см, ведет из передней области бедра в подколенную ямку и содержит бедренные сосуды. Стенки его составляют: медиальную — m. adductor magnus, латеральную — m. vastus medialis, переднюю — упомянутая сухожильная пластинка. Верхнее (входное) отверстие канала образовано двумя названными мускулами и верхним краем lamina vastoadductoria, нижнее (выходное) находится в дистальной части сухожилия m. adductor magnus у прикрепления его к femur. Через последнее отверстие бедренные сосуды выходят в fossa poplitea (см. ниже). Кроме указанных двух главных отверстий, имеется третье — переднее, в виде маленькой щели в нижнем отделе lamina vastoadductoria. К топографии бедра относится *trigonum Scarpae*, верхнюю границу которого образует ligamentum inguinale, медиальную — m. adductor longus, латеральную — m. sartorius.

В задней области колена, по снятии кожных покровов и фасции, обнаруживается ромбической формы подколенная ямка, *fossa poplitea* (рис. 187), содержащая продолжение бедренных сосудов и жировую клетчатку. Границы ее вверху — mm. biceps femoris et semimembranosus, внизу — две головки m. gastrocnemius. Дно ямки образуют planum popliteum и капсула коленного сустава; сзади ямка закрыта собственной фасцией. В области подколенной ямки описываются две бороздки. Медиальная — *sulcus popliteus medialis* проходит между m. semimembranosus и медиальной головкой m. gastrocnemius. Латеральную, *sulcus popliteus lateralis*, ограничивают m. biceps и латеральная головка m. gastrocnemius.

Из подколенной ямки начинается голено-подколенный канал, проходящий вдоль задней области голени между глубоким и поверхностным слоями сгибателей — *canalis cruropopliteus* Грубера, переднюю стенку его образуют мышцы глубокого слоя, главным образом m. tibialis posterior, заднюю — передняя поверхность m. soleus. Канал имеет три отверстия: верхнее, переднее и нижнее. Верхнее ограничено спереди m. popliteus, сзади — arcus tendineus m. solei. Переднее отверстие располагается в самой верхней части membrana interossea cruris. Нижнее отверстие находится в нижней трети голени в том месте, где m. soleus переходит в сухожилие. *Canalis musculoperonaeus inferior*[1] представляет как бы ответвление canalis cruropopliteus и лежит вдоль средней трети fibula, будучи ограничен ее задней стороной и mm. flexor hallucis longus et tibialis posterior. Кроме этого канала, описывается в области голени еще *canalis musculoperonaeus superior*; он расположен в верхней трети голени и идет между латеральной поверхностью fibula и начинающимся от нее m. peronaeus longus. Этот канал обособлен от каналов, только что описанных.

На подошве между тремя мышечными возвышениями располагаются две борозды: медиальная, *sulcus plantaris medialis*, ограничена посредством m. flexor digitorum brevis и m. abductor hallucis, латеральная, *sulcus plantaris lateralis*, идет между m. flexor digitorum brevis и m. abductor digiti quinti.

Фасции нижней конечности

Фасция малого таза, *fascia pelvis* (часть fascia endoabdominalis), в том месте, где она покрывает m. piriformis, выражена слабо; лучше развита на m. obturator internus — *fascia obturatoria*. Подробное описание fascia pelvis входит в учение о промежности (см. отдел о мочеполовых органах).

Фасция большого таза, *fascia iliaca*, покрывает m. iliopsoas. Прикрепляясь к боковой поверхности тел поясничных позвонков, к labium internum cristae iliacae и к linea arcuata подвздошной кости, она вместе с последней и с поясничным отделом позвоночника образует костно-фиброзное влагалище для m. iliopsoas. В области ligamentum inguinale, следуя по m. iliopsoas, фасция своей латеральной большей частью сливается с названной связкой, медиальной — перекидывается от ligamentum inguinale, наискось к eminentia iliopectinea. Эта несколько утолщенная [2]

[1] Этот канал, как и canalis musculoperonaeus superior, называется так потому, что в образовании его принимают участие с одной стороны мышцы, с другой — малоберцовая кость (по-гречески — peron).

[2] Наоборот, в верхнем отделе fascia iliaca истончается. Здесь иногда заметен довольно резкий край (в виде полулуния, обращенного вогнутостью назад и вверх), обозначающий линию перехода плотной части фасции в более рыхлую. В углублении, ограниченном этим краем и задним отрезком crista iliaca, с правой стороны лежит слепая кишка.

часть фасции, искусственно выделяемая в виде полоски, называется *ligamentum iliopectineum*; она отграничивает lacuna vasorum от lacuna musculorum (стр. 251). Продолжаясь по m. iliopsoas вниз до его прикрепления к trochanter minor, fascia iliaca переходит в собственную фасцию бедра (см. ниже).

Fascia subcutanea в ягодичной области совершенно не выражена вследствие сильного развития подкожного жирового слоя. Собственная фасция — *fascia glutaea*, начинаясь от крестца и от labium externum cristae iliacae, покрывает наружную поверхность m. glutaeus maximus, переходя впереди (на mm. tensor fasciae latae et glutaeus medius) и внизу в собственную фасцию бедра, fascia lata (см. ниже). В общем fascia glutaea довольно тонка; в глубину от нее отходят пластинчатые отростки, разделяющие мышечные пучки (отсюда характерное грубоволокнистое строение m. glutaeus maximus).

Fascia subcutanea femoris препарируется в виде отдельной пластинки только в области ниже пупартовой связки, где между ней и собственной фасцией находятся подкожные вены, лимфатические узлы и жировая клетчатка. Кверху fascia subcutanea femoris продолжается в подкожную фасцию живота, книзу она теряется в подкожной клетчатке бедра. Собственная фасция, *fascia propria femoris* (seu *fascia lata*) — самая толстая во всем теле. Начинаясь от ligamentum inguinale и от crista iliaca, она вверху соединяется с фасцией ягодиц и промежности, внизу частью переходит в fascia cruris и fascia poplitea, частью оканчивается на patella и на других костных выступах области коленного сустава. Кроме того, fascia lata прикрепляется к labium laterale lineae asperae femoris по всему ее протяжению. Слабее фасция на медиальной стороне (mm. adductores), лучше выражена впереди и особенно латерально, где приобретает строение настоящего апоневроза — с преобладанием волокон вертикального направления. В этом месте из фасции можно выкроить (рис. 193) прочную, шириной в 4—5 см, ленту — *tractus iliotibialis* (ligamentum iliotibiale), средняя часть пучков которой берет начало непосредственно от crista iliaca, задние волокна представляют продолжение сухожилия m. glutaeus maximus, передние принадлежат сухожилию m. tensor fasciae latae. Спускаясь вниз, tractus iliotibialis проходит над trochanter major и прикрепляется к linea aspera femoris и к condylus lateralis tibiae; часть волокон продолжается в retinaculum patellae laterale (см. стр. 159).

Отросток fascia lata, прикрепляющийся к labium laterale lineae asperae, называется латеральной межмышечной перегородкой, *septum intermusculare laterale*, и отделяет сгибатели от разгибателей (главным образом m. vastus lateralis от короткой головки m. biceps femoris). Слабее развита *septum intermusculare mediale*, идущая к labium mediale lineae asperae между m. vastus medialis и mm. adductores.

Если еще признать существование задней перегородки — *septum intermusculare posterius*,[1] отграничивающей mm. adductores от mm. flexores (главным образом m. adductor magnus от короткой головки m. biceps), то получится три влагалища, которые образованы посредством fascia lata и отходящих от нее перегородок, а в глубине замыкаются надкостницей бедра. В переднем влагалище помещаются mm. extensores, в медиальном — mm. adductores, в заднем — mm. flexores.

Хорошо развиты отдельные влагалища из fascia lata для поверхностно расположенных мышц бедра — mm. gracilis, sartorius, tensor fasciae latae — и для бедренных сосудов (a. et v. femorales); при этом

[1] Очень нежна, мало отличается от perimysium.

фасция делится на две пластинки — lamina superficialis и lamina profunda, охватывающие с обеих сторон соответствующий мускул. Подходя к бедренным сосудам, fascia lata тоже расщепляется на два листка. В области верхней четверти бедра глубокий листок fascia lata, идя позади a. et v. femorales, выстилает fossa iliopectinea, следовательно, покрывает конец m. iliopsoas, а также m. pectineus *(fascia pectinea)*. Поверхностный листок fascia lata, располагаясь спереди бедренных сосудов, вверху соединяется с ligamentum inguinale; тотчас ниже медиального отдела последней он на некотором протяжении разрыхлен. В этом месте фасцию пронизывают поверхностные нервы, лимфатические и кровеносные сосуды, особенно подкожные вены, из них самая крупная (v. saphena magna) впадает здесь в бедренную вену (рис. 169, *А*). Получается тонкая, рыхлая (с отверстиями) пластинка, занимающая участок овальной формы — *fascia cribrosa* (seu lamina cribrosa externa); она довольно ясно отделяется от остальной более плотной части lamina superficialis fasciae latae и несколько углублена, почему здесь описывается овальная ямочка, *fossa ovalis* (seu foramen ovale).[1] Край, ограничивающий ямочку, хорошо выражен внизу, менее ясно с медиальной стороны; в целом он имеет очертание серпа и известен под именем серповидного края, *margo falciformis fasciae latae*, причем в нем различаются верхний и нижний рога. Верхний, *cornu superius*, прикрепляется к ligamentum inguinale, нижний — *cornu inferius*, переходит в глубокую пластинку fascia lata (особенно в fascia pectinea); через него перекидывается v. saphena magna перед своим впадением в v. femoralis. Величина fossa ovalis, строение margo falciformis и самой fascia cribrosa подвержены значительным индивидуальным колебаниям.

Fossa ovalis представляет выходное (наружное) отверстие бедренного канала, *annulus femoralis externus* (рис. 164), где показываются бедренные грыжи, herniae femorales. Бедренный канал, *canalis femoralis* (seu cruralis), при нормальных условиях в виде свободного пространства не существует. Это — короткий, узкий промежуток рядом с v. femoralis, занятый соединительной тканью, связанной с фиброзным влагалищем бедренной вены и с fascia cribrosa; переднюю стенку его (самую короткую) образуют ligamentum inguinale и cornu superius серповидного отростка, заднюю — fascia pectinea, латеральную — v. femoralis. Внутреннее отверстие канала, *annulus femoralis internus*, спереди (сверху) ограничено посредством ligamentum inguinale, сзади (снизу) — ligamentum iliopubicum, медиально — ligamentum lacunare, латерально — бедренной веной. Следовательно, это отверстие составляет часть (медиальную) lacuna vasorum; оно при нормальных условиях занято лимфатическим узлом Пирогова, со стороны брюшной полости его закрывает брюшина — peritonaeum и fascia transversa, последняя в этом месте несколько разрыхлена (здесь через нее проходят лимфатические сосуды) — *lamina cribrosa interna*. Следовательно, нормально annulus femoralis internus представляет не отверстие, а небольшую ямочку — *fovea femoralis*, расположенную ниже ligamentum inguinale.

Фасция области колена образует прямое продолжение собственной фасции бедра (fascia lata). Она прикрепляется к tuberositas tibiae, с боков сращена с epicondyli femoris, capitulum fibulae и с капсулой articulatio genu. Позади фасция состоит преимущественно из поперечных

[1] Собственно настоящее отверстие получается в том случае, если искусственно (путем препарирования) удалить fascia cribrosa вместе с лежащими впереди нее лимфатическими узлами.

волокон и туго натянута над fossa poplitea; это — *fascia poplitea*. В ней есть отверстия для прохождения подкожных сосудов и нервов. Глубокая пластинка подколенной фасции покрывает одноименный мускул; она подкрепляется волокнами сухожилия m. semimembranosus (стр. 242).

Фасция голени, *fascia cruris*, частью является прямым продолжением fascia poplitea, частью берет начало от костных выступов regio genu, а также усиливается фиброзными пучками, переходящими в нее из сухожилий mm. sartorius, gracilis, semitendinosus et biceps. Прирастая к медиальной (лежащей под кожей) поверхности tibia и к переднему и медиальному краям последней, фасция охватывает целиком всю мускулатуру голени, на латеральной стороне посылает две продольные перегородки к fibula. Передняя, *septum intermusculare anterius*, находится между mm. peronaei et extensor digitorum longus. Задняя, *septum intermusculare posterius*, разграничивает mm. peronaei и m. flexor hallucis longus. Так как разгибатели и сгибатели отделены друг от друга обеими костями и натянутой между последними membrana interossea, то на голени получаются **три костно-фиброзных влагалища** (или мешка). В **переднем** заключены mm. extensores, в **латеральном** — mm. peronaei, в **заднем** — mm. flexores. Сгибатели распределяются в два слоя, поэтому fascia cruris делится на две пластинки: lamina superficialis (fascia suralis) одевает наружную (заднюю) поверхность m. gastrocnemius, lamina profunda идет между m. soleus и глубоким слоем, с боков соединяясь с tibia, fibula и с поверхностной пластинкой фасции. Благодаря этому заднее влагалище перегораживается на два: **поверхностное**, чисто фиброзное, содержит m. triceps surae, книзу (дистально) оно суживается, заключает tendo calcaneus и значительные скопления жировой клетчатки (под сухожилием). В **глубоком** (костно-фиброзном) влагалище лежат mm. flexor digitorum longus, tibialis posterior, flexor hallucis longus. Глубокая пластинка fascia lata вверху (у входного отверстия канала) соединена с arcus tendineus m. solei, книзу становится прочнее, особенно в области борозды между malleolus medialis и calcaneus (sulcus tibiocalcaneus). Здесь из собственной фасции развивается особая, довольно широкая **связка** — *ligamentum laciniatum* (в переводе — разделенная на две): она, перекидываясь от malleolus tibiae к медиальной поверхности calcaneus, посылает в глубину перегородки; **образуется 4 фиброзных канала**. В одном лежат сосуды и нерв; в трех остальных проходят заключенные в синовиальных влагалищах (см. стр. 257) сухожилия длинных сгибателей.

Фасция латеральной стороны голени внизу (там, где сухожилия малоберцовых мускулов проходят позади malleolus lateralis) утолщается в **связку** — *retinaculum peronaeorum superius*, которая, соединяя задний край malleolus lateralis с боковой поверхностью calcaneus, удерживает сухожилия в костно-фиброзном канале. Несколько далее сухожилия обеих мышц, проходя по поверхности calcaneus, начинают **расходиться**. В канале между ними возникает фиброзная перегородка; здесь (следовательно, уже в области стопы) фасция вновь утолщается, образуя *retinaculum peronaeorum inferius*. О синовиальных влагалищах, принадлежащих mm. peronaei, см. стр. 258.

Фасция передней стороны голени выражена лучше. Вверху от нее начинаются разгибатели; в дистальной половине голени, немного выше лодыжек, в ней очень развиты поперечные волокна, в целом составляющие **связку** — *ligamentum transversum cruris* (рис. 188, 189), натянутую между fibula и crista anterior tibia. При переходе на тыл стопы (над голеностопным суставом) fascia cruris образует вторую **связку** — *ligamentum cruciatum pedis* (рис. 188); она состоит из трех пучков (или ножек).

1. Латеральный пучок, crus laterale, прикрепляется к латеральной стороне calcaneus; здесь он крепко спаян с ligamentum talocalcaneum interosseum и переходит частью волокон в retinaculum peronaeorum inferius. 2. Медиальный верхний пучок, crus mediale superius, фиксируется на malleolus medialis. 3. Медиальный нижний пучок, crus mediale inferius, оканчивается в области медиальной стороны os naviculare и os cuneiforme I.

Перегородками, отходящими от ligamentum cruciatum в глубину, пространство под связкой делится на 4 фиброзных канала: три — для сухожилий разгибателей,[1] а позади среднего из них — четвертый, заключающий сосуды и нерв.

От части ligamentum cruciatum, расположенной над сухожилием m. extensor digitorum longus, отходит глубокий слой волокон в sinus tarsi к ligamentum talocalcaneum interosseum. Этой связке, охватывающей сухожилие петлей, дано название пращевидной, *ligamentum fundiforme pedis.*

К описанию всех этих связок, причисляемых к fascia cruris, следует добавить, что каждую из них приходится до известной степени выкраивать путем удаления более тонких частей фасции.

Фасции стопы в общем напоминают описанные выше (стр. 233) фасции в области кисти, что объясняется известным сходством скелета и мускулатуры. Но на стопе, в соответствии с силой мышц, фасции развиты (особенно с подошвенной стороны) гораздо лучше.

Фасция тыла стопы, *fascia dorsalis pedis*, представляя продолжение fascia cruris, примыкает непосредственно к ligamentum cruciatum. Она тонкая, но довольно прочная, покрывает сухожилия длинных разгибателей и короткие разгибатели, по краям стопы крепко прирастает к костям, ближе к пальцам становится тоньше. Кроме этой фасции, как и на руке, имеется глубокая — *fascia interossea dorsalis pedis*, которая, проходя между разгибателями и межкостными мышцами, соединяется с надкостницей тыльной стороны плюсневых костей. Между той и другой фасцией проходят сухожилия длинных и коротких разгибателей, тыльные сосуды и нервы.

Подошвенный апоневроз, *aponeurosis plantaris*, отличается от фасции ладони мощностью развития. По своему строению и блеску это — настоящее сухожильное растяжение: позади оно узко и особенно толсто (достигает 2 мм), кпереди расширяется, но становится тоньше. Бо̀льшая часть волокон апоневроза начинается от tuber calcanei и тесно соединяется на некотором протяжении с брюшком m. flexor digitorum brevis; кпереди апоневроз распадается на 5 пучков, соответственно числу пальцев. Боковые отделы апоневроза, покрывающие возвышения мышц первого и последнего пальцев, выражены гораздо слабее (особенно медиальный отдел). Кроме продольных волокон, апоневроз содержит поперечные и косые. От апоневроза начинаются многочисленные пучки волокон, которые, пронизывая подкожную жировую клетчатку, оканчиваются в коже. От внутренней стороны апоневроза, прилегающей к мускулатуре, отходят перегородки: они, отделяя среднее мышечное возвышение от боковых, на дне борозд достигают fascia interossea plantaris, так что в области подошвы образуются три отдельных мешка: в среднем помещаются m. flexor digitorum brevis, сухожилия длинных сгибателей, mm. lumbricales, quadratus plantae, adductor hallucis; в медиальном — остальные мышцы большого пальца, в латеральном — мышцы малого пальца. Эти пространства не отделены друг от друга наглухо, в перегородках есть отверстия различной величины, где проходят сосуды и нервы. В общем подошвенный апоневроз со всеми отходящими от

[1] Об относящихся сюда синовиальных влагалищах см. стр. 257.

него фиброзными пучками представляет очень сложный и прочный аппарат. *Fascia interossea plantaris*, покрывая с подошвенной стороны mm. interossei, срастается с надкостницей подошвенной поверхности плюсневых костей и вместе с fascia interossea dorsalis замыкает четыре *spatia intermetatarsalia*, отделенные друг от друга плюсневыми костями; в них заключены mm. interossei.

Синовиальные влагалища сухожилий на стопе, vaginae tendinum pedis (рис. 188, 193—196)

Синовиальные влагалища сухожилий[1] в области стопы имеются: а) в ближайшей окружности голеностопного сустава и б) на подошвенной поверхности пальцев. Первые, соответственно делению мышц голени, составляют три группы: 1) переднюю — под ligamentum cruciatum, для сухожилий разгибателей, 2) медиальную — под ligamentum laciniatum, для глубоких сгибателей, и 3) латеральную — под retinaculum peronaeorum, для малоберцовых мускулов.

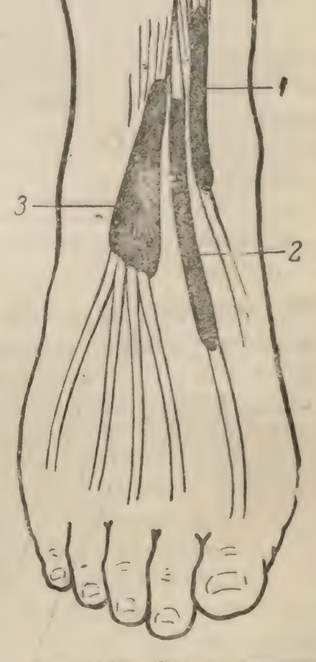


Рис. 193. Схема синовиальных каналов тыла правой стопы.

1 — vagina tendinis m. tibialis ant.; *2* — vagina tendinis m. extensoris hallucis longi; *3* — vagina tendinum m. extensoris digitorum longi.

I. Под ligamentum cruciatum (рис. 188, 193) лежат три самостоятельных синовиальных влагалища; все они выступают за пределы названной связки. В медиальном проходит сухожилие m. tibialis anterior, в среднем — m. extensor hallucis longus, в латеральном — сухожилия mm. extensor digitorum longus et peronaeus tertius.

Vagina tendinis m. tibialis anterioris верхним концом лежит под ligamentum transversum cruris, нижним — вблизи дистального края ligamentum cruciatum. *Vagina tendinis m. extensoris hallucis longi* верхним концом едва выступает из-под проксимального края ligamentum cruciatum, нижним доходит до уровня сустава между os cuneiforme I и os metatarsale I. *Vagina tendinum mm. extensoris digitorum longi et peronaei III* значительно шире других; верхний конец немного выходит за пределы ligamentum cruciatum, нижний лежит приблизительно над серединой os cuneiforme III.

II. Под ligamentum laciniatum (рис. 194), непосредственно позади malleolus medialis, проходит в своем синовиальном влагалище сухожилие m. tibialis posterior; тотчас кзади от последнего и немного латеральнее — сухожилие m. flexor digitorum longus; еще более назад и глубже — сухожилие m. flexor hallucis longus.

Vagina tendinis m. tibialis posterioris; верхний конец находится приблизительно на 5 см выше верхушки malleolus medialis, дистальный — у прикрепления сухожилия к os naviculare. *Vagina tendinis m. flexoris digitorum longi*; проксимальный конец — приблизительно на 5 см выше malleolus medialis, дистальный — на уровне соединения ладьевидной с клиновидными костями. *Vagina tendinis m. flexoris hallucis longi*; проксимальный конец на 3 см выше верхушки malleolus medialis, дистальный — у перекреста сухожилия с сухожилием предыдущего мускула.

---

[1] Об устройстве синовиальных каналов см. стр. 177.

III. Под retinaculum peronaeorum superius (рис. 195), позади латеральной лодыжки, находится *vagina communis tendinum mm. peronaeorum*, в которой m. peronaeus brevis помещается непосредственно в sulcus malleoli, а сухожилие m. peronaei longi лежит латеральнее его, проходя затем ниже.

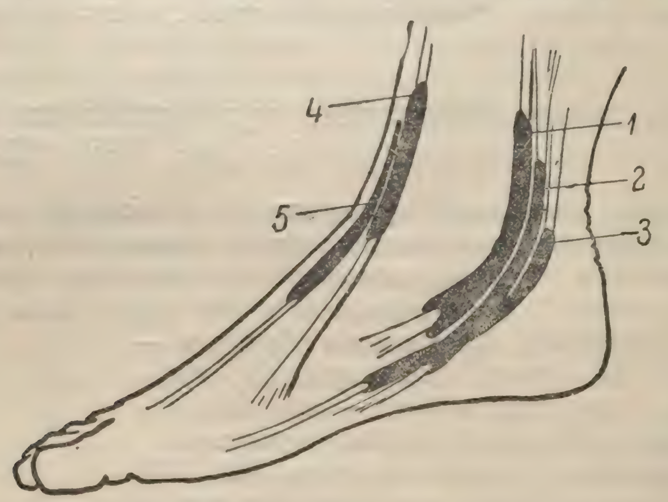


Рис. 194. Схема синовиальных каналов правой стопы (с медиальной стороны).

1—vagina tendinis m. tibialis post.; 2—vagina tendinis m. flexoris digitorum longi; 3 — vagina tendinis m. flexoris hallucis longi; 4—vagina tendinis m. tibialis ant.; 5 — vagina tendinis m. extensoris hallucis longi.

Проксимальный конец влагалища расположен приблизительно на 4,5 см выше верхушки malleolus lateralis; в дистальном направлении канал р а з д в а и в а е т с я, и под retinaculum peronaeorum inferius сухожилия заключены уже в отдельные влагалища.

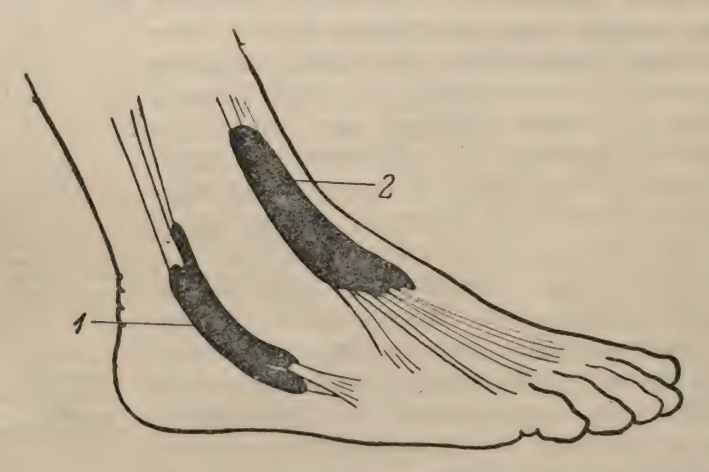


Рис. 195. Схема синовиальных каналов правой стопы (с латеральной стороны).

1 — vagina comm. tendinum mm. peronaeorum; 2 — vagina tendinum m. extensoris digitorum longi.

Из них то, которое принадлежит m. peronaeus brevis, оканчивается немного не доходя до линии articulatio calcaneocuboidea; влагалище же m. peronaeus longus продолжается несколько дальше, а именно до того пункта, где сухожилие ложится в sulcus ossis cuboidei. Кроме только что описанной vagina communis tendinum mm. peronaeorum, на подошве имеется еще особое влагалище — *vagina plantaris tendinis m. peronaei longi*, куда поступает сухожилие после того, как оно вышло из первого синовиального канала. Это п о д о ш в е н н о е в л а г а л и щ е имеет длину при-

близительно 3,5 см, начинается в sulcus ossis cuboidei и простирается до места прикрепления сухожилия к os cuneiforme I. Приблизительно в трети случаев полости обоих синовиальных влагалищ соединяются; тогда сухожилие m. peronaeus longus лежит на всем протяжении в непрерывающемся тоннеле значительной длины.

Разгибатели и mm. peronaei снабжены б р ы ж е й к а м и, *mesotenon*, на всем протяжении соответствующих vaginae tendinum. У сгибателей переход пристеночного листка синовиальной оболочки на сухожилие совершается лишь местами; у m. flexor hallucis longus и m. tibialis posterior mesotenon имеется только на концах влагалища в виде маленьких треугольников; у m. flexor digitorum longus хорошо выраженная брыжейка (во всю длину vagina) наблюдается приблизительно в половине случаев.

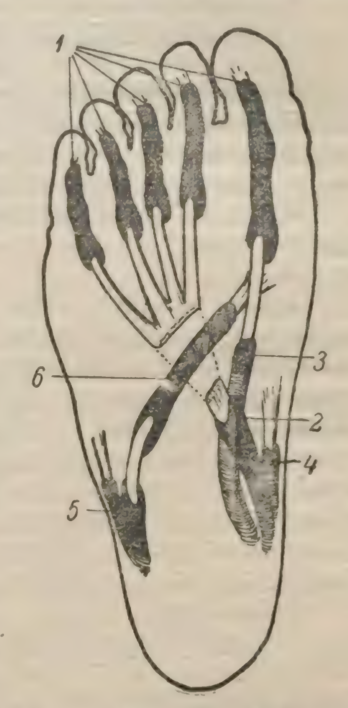


Рис. 196. Схематическое изображение синовиальных каналов подошвы правой стопы.

1 — vaginae tendinum digitorum pedis; *2* — vagina tendinis m. flexoris digitorum longi; *3* — vagina tendinis m. flexoris hallucis longi; *4* — vagina tendinis m. tibialis post.; *5* — vagina communis tendinum mm. peronaeorum; *6* — vagina plantaris tendinis m. peronaei longi.

На подошвенной стороне пальцев располагаются *canales osteofibrosi* (рис. 196), образованные фалангами и утолщенной фасцией, которая здесь, как и на кисти, дифференцируется на ligamenta annularia, cruciata et obliqua. В каналах проходят сухожилия сгибателей пальцев, причем mm. flexor digitorum longus et flexor digitorum brevis относятся друг к другу так, как mm. flexor digitorum profundus et flexor digitorum superficialis руки (сухожилия короткого сгибателя прободаются сухожилиями длинного). Каналы выстилает синовиальная оболочка, получаются *vaginae tendinum digitales pedis*, которые здесь на всех пяти пальцах замкнуты (сравни отношения на кисти — стр. 234). Дистально они доходят до места прикрепления сухожилия flexor longus к концевой фаланге, проксимально оканчиваются там, где диафизы плюсневых костей переходят в головки (синовиальное влагалище I пальца простирается проксимальнее — почти до основания плюсневой кости). Таким образом, vaginae tendinum digitales pedis н и к о г д а н е с о о б щ а ю т с я с синовиальными каналами сухожилий под ligamentum laciniatum. *Vincula tendinum* представляют приблизительно те же отношения, что на кисти: складочки синовиальной оболочки соединяют основные фаланги с сухожилием m. flexor brevis (perforatus) и средние — с сухожилием m. flexor longus (perforans).

При с р а в н е н и и мускулатуры верхней конечности с нижней прежде всего бросается в глаза более мощное развитие мышц последней, особенно выраженное в окружности тазобедренного сустава (mm. glutaei) и на бедре (mm. adductores, quadriceps).[1] На нижней конечности совершенно отсутствуют мышцы, приводящие в движение кости пояса, так же как мышцы, вращающие одну кость голени по отношению к другой. Соответствующие мускулы верхней конечности (мышцы, прикрепляющиеся к ключице и лопатке, мышцы, вращающие лучевую кость), как мы видели,

[1] Достаточно сказать, что один только m. quadriceps femoris весит почти столько, сколько все мускулы верхней конечности, вместе взятые.

выражены очень хорошо. Эти факты и ряд других легко объясняются различием функции обеих конечностей.

Что касается гомологии мышц конечностей, то этот вопрос настолько же труден, насколько он легок по отношению к скелету (стр. 100). Только мышцы дистального отдела (стопа и кисть) представляют группировку более ясную.

К СТАТИКЕ И ДИНАМИКЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ТЕЛА

Вопросы динамики человеческого тела в целом и отдельных его членов представляют большой интерес и вместе с тем значительные трудности. Несмотря на многие исследования, мы до сих пор не можем сказать, что в точности ориентированы в групповой деятельности суставов и мускулов.

Центр тяжести головы лежит тотчас кпереди от фронтальной оси парного сустава между затылочной костью и атлантом (о равновесии головы см. стр. 179).

Центр тяжести всего тела при покойном (удобном) стоянии находится в крестцовом канале на уровне II крестцового позвонка, приблизительно на 4 см выше линии, соединяющей центры тазобедренных суставов; отвес проходит позади фронтальной оси последних. Мощные мускулы (особенно m. iliopsoas) и связки (ligamentum iliofemorale), идущие спереди сустава, не дают телу опрокинуться назад. При ослаблении спинных мускулов, разгибающих позвоночник, тело наклоняется вперед, и падению его в эту сторону препятствует сокращение больших ягодичных мускулов. Ниже отвес проходит кпереди (около 4 см) от фронтальной оси голеностопных суставов. Сокращение икроножных мускулов удерживает тело от падения вперед.

Это краткое описание не может дать даже приблизительного представления о всей той сложной и тонкой игре нервно-мышечного аппарата, которая происходит при таком, казалось бы, простом и очень привычном для каждого нормального человека акте, каким является сохранение равновесия тела. Здесь надо принять во внимание непрерывные сигналы спинному и головному мозгу из многих мышц и связок различных областей туловища и нижних конечностей, затем — рефлекторное сокращение определенных мускулов, в том числе и работу антагонистов всех перечисленных выше мышечных групп, удерживание в надлежащем положении головы и верхних конечностей и многое другое. Эта сложная система обладает способностью в любой момент перестроиться при нагрузке тела какой-нибудь добавочной тяжестью, при изменении положения всего тела в зависимости от выполнения той или другой работы и т. д. Однако устойчивость тела, как мы хорошо знаем из повседневного наблюдения и собственного опыта, очень невелика (пошатывание и даже падение при общей слабости, при отравлении алкоголем или иными ядами, под влиянием различных эмоций и пр.). Это объясняется тем, что центр тяжести расположен относительно высоко, а опорная площадь (площадь двух подошв и пространство между ними) незначительна. Понятно, что положение делается более устойчивым при широко расставленных ногах. В итоге следует сказать, что при стоянии происходит сравнительно малая трата мышечной энергии.

При ходьбе большую работу совершают нижние конечности. Тело перемещается, попеременно опираясь то на ту, то на другую ногу, причем последние поочередно совершают маятникообразные размахи. Проследим последовательные движения какой-нибудь одной ноги, пусть это будет правая. В определенный момент она выносится вперед (передняя, или свободная, нога) при небольшом сгибании суставов (главным образом коленного) и становится на землю, прикасаясь к ней сначала пяткой, а

затем всей подошвой. Одновременно передвигается тазобедренный сустав этой стороны, и тело следует вперед за свободной ногой. Нога выпрямляется и подпирает тело, удерживая его от падения вперед, тем самым она становится опорной ногой. В этот момент другая нога (до сих пор задняя, или опорная) выносится в свою очередь вперед, превращаясь в переднюю, свободную, а правая уже остается позади в качестве опорной; в следующий момент она начинает отделяться от земли сперва пяткой, потом серединой подошвы и под самый конец — пальцами. Отталкиваясь от почвы, нога приводит тело в движение — вперед и несколько вверх и вновь совершает размах в воздухе (опять в виде передней, или свободной).

Таким образом та и другая нога по очереди проделывают серию одних и тех же движений в строго определенном порядке, подпирая тело то с одной, то с другой стороны. При этом никогда не случается, чтобы обе ноги одновременно были в воздухе: всегда передняя (свободная) нога успеет коснуться почвы пяткой раньше, чем задняя (опорная) совершенно отделится от нее. Этим процесс ходьбы отличается от бега и прыжков (см. дальше). Зато при ходьбе существует момент, когда обе ноги касаются земли: опорная — всей подошвой, свободная — пальцами, перед тем как последние отделяются от земли. Чем быстрее ходьба, тем короче момент одновременного прикосновения обеих ног к земле.

Относительно экскурсий центра тяжести тела при ходьбе следует заметить, что он, наряду с поступательными движениями (вперед), совершает еще движения боковые и в вертикальном направлении. В последнем случае размах (вверх и вниз) достигает величины 4 см,[1] при этом туловище опускается больше всего именно тогда, когда одна нога (задняя) опирается еще всей подошвой, а другая вынесена вперед. Боковые движения (качания в стороны) центра тяжести доходят до 2 см; у некоторых людей они бывают особенно резко выражены: так называемая «утиная» походка.

Размер шага в среднем принимается в 66 см, при спокойной ходьбе продолжительность его — около 0,6 секунды.

При ускорении ходьбы шаг превращается в бег; последний отличается от ходьбы тем, что ноги касаются почвы попеременно то одна, то другая: задняя (опорная) нога отделяется от земли раньше, чем передняя (свободная) прикоснется к ней. Здесь, следовательно, нет такого положения, когда обе ноги касаются земли одновременно.

При прыгании обе ноги после сгибания в главных своих суставах (тазобедренных, коленных, голеностопных) выпрямляются быстрым и сильным сокращением разгибателей и отрываются от земли толчком, который передается телу. При этом прыжок или совершается на месте — тело поднимается в вертикальном направлении, или же телу сообщается поступательное движение вперед и вверх.

Обзор движений в суставах человеческого тела

Мы изучили в отдельности части скелета, их соединения и мускулы. Теперь рассмотрим функцию суставов и мышц в их связи, с указанием иннервации последних.

Движения позвоночника. Articulationes intervertebrales, fibrocartilagines intervertebrales.

С г и б а н и е: mm. sternocleidomastoidei (n. accessorius), longi colli, scaleni (plexus cervicalis), recti abdominis, obliqui abdominis (nn. intercostales, iliohypogastricus, ilioinguinalis), iliopsoates (plexus lumbalis).

---

[1] Здесь и ниже мы имеем в виду ходьбу взрослого человека.

Разгибание: mm. trapezii (n. accessorius), splenii, sacrospinales, transversospinales (rr. posteriores nn. spinalium). Наклон в сторону (отведение): одновременное сокращение сгибателей и разгибателей туловища (см. выше) соответствующей стороны. Вращение (скручивание): одностороннее сокращение mm. transversospinalis, obliquus abdominis externus, scaleni — соответствующей стороны, obliquus abdominis internus — противоположной стороны (иннервацию см. выше).

Механизм дыхания. Акт вдоха: diaphragma (n. phrenicus), mm. intercostales externi, levatores costarum, serrati posteriores superiores (nn. intercostales), scaleni (plexus cervicalis).[1] Акт выдоха: mm. recti abdominis, obliqui abdominis externi et interni, transversi abdominis.

Дополнительно: mm. intercostales interni, serrati posteriores inferiores (nn. intercostales), quadrati lumborum (plexus lumbalis).

Движения головы. Articulationes atlantooccipitales, комбинированный эллипсоидный.

Сгибание головы (наклонение кпереди): mm. longi capitis, recti capitis anteriores, recti capitis laterales (plexus cervicalis). Разгибание головы (наклонение кзади): mm. trapezii, sternocleidomastoidei (nn. accessorii), splenii capitis, longissimi capitis, semispinales capitis, recti capitis posteriores majores et minores, obliqui capitis superiores (rr. posteriores nn. spinalium). Наклон головы в сторону: сгибатели и разгибатели (см. выше) соответствующей стороны.

Articulatio atlantoepisthrophica, комбинированный вращательный.

Поворот головы (вместе с atlas) в ту и другую сторону: mm. splenius capitis, longissimus capitis, obliquus capitis inferior (rr. posteriores nn. spinalium) соответствующей стороны, m. sternocleidomastoideus противоположной стороны.

Движения нижней челюсти. Articulatio mandibulae, комбинированный диартроз.

Опускание нижней челюсти: mm. digastrici (переднее брюшко — n. trigeminus, заднее — n. facialis), мышцы ниже подъязычной кости (передние ветви II и III шейных нервов через петлю n. hypoglossus). Поднимание нижней челюсти: mm. temporales, masseteres, pterygoidei interni (n. trigeminus). Движение вперед: mm. pterygoidei externi (n. trigeminus). Движение назад: задние пучки mm. temporales (n. trigeminus). Движения в стороны: m. pterygoideus externus стороны, противоположной той, куда совершается движение.

Верхняя конечность

Движения плечевого пояса. Поднимание лопатки и ключицы: mm. trapezius, верхний отдел (n. accessorius), levator scapulae, rhomboideus (plexus brachialis), sternocleidomastoideus (n. accessorius). Опускание лопатки и ключицы: mm. trapezius, нижний отдел (n. accessorius), serratus anterior, нижний отдел, pectoralis minor, subclavius (plexus brachialis). Движение вперед: mm. serratus anterior, pectoralis major, действуя на плечевую кость, pectoralis minor (plexus brachialis). Движение назад: mm. trapezius, средний отдел, latissimus dorsi, действуя на плечевую кость, rhomboideus (plexus brachialis). Вращение лопатки, поворот нижним углом кнаружи: mm. serratus anterior, нижние пучки, trapezius, верхние пучки. Поворот лопатки нижним углом кнутри: mm. rhomboideus, нижние пучки, pectoralis minor.

[1] При фиксированных верхних конечностях mm. pectorales maiores, поднимая ребра, содействуют акту вдоха.

Движения свободного отдела

Плечевой сустав, arthrodia. Отведение плеча: mm. deltoideus (n. axillaris), supraspinatus (n. suprascapularis). Приведение плеча: mm. pectoralis major (nn. thoracales anteriores), latissimus dorsi (n. thoracodorsalis), infraspinatus (n. suprascapularis), subscapularis (nn. subscapulares). Сгибание: передние пучки mm. deltoideus (n. axillaris), pectoralis major (nn. thoracales anteriores), biceps brachii, coracobrachialis (n. musculocutaneus). Разгибание: задние пучки mm. deltoideus, latissimus dorsi, teres major (n. subscapularis), infraspinatus (n. suprascapularis), teres minor (n. axillaris). Вращение внутрь: mm. subscapularis, pectoralis major, передние пучки mm. deltoideus, latissimus dorsi (n. thoracodorsalis), teres major. Вращение наружу: mm. deltoideus, задние пучки infraspinatus, teres minor.

Локтевой сустав, ginglymus. Сгибание предплечья: mm. biceps brachii, brachialis (n. musculocutaneus), brachioradialis (n. radialis), pronator teres (n. medianus). Разгибание предплечья: mm. triceps brachii, anconaeus (n. radialis).

Лучелоктевой сустав, комбинированный, вращательный. Вращение внутрь: mm. pronator teres, pronator quadratus (n. medianus). Вращение наружу: mm. supinator (n. radialis), biceps brachii.

Движения кисти. Комбинированный сустав, две оси движения: articulatio manus (articulatio radiocarpea, articulatio intercarpea).

Сгибание кисти: mm. flexor carpi ulnaris (n. ulnaris), flexor digitorum profundus (n. medianus, n. ulnaris), flexor carpi radialis, flexor digitorum superficialis, flexor pollicis longus, palmaris longus (n. medianus). Разгибание кисти: mm. extensor carpi ulnaris, extensores carpi radiales longus et brevis, extensor digitorum communis, extensores pollicis longus et brevis, extensor indicis proprius, extensor digiti quinti proprius (n. radialis). Приведение: mm. flexor carpi ulnaris, extensor carpi ulnaris. Отведение: mm. flexor carpi radialis (n. medianus), extensores carpi radiales longus et brevis, abductor pollicis longus, extensores pollicis longus et brevis (n. radialis).

Движения большого пальца. Сгибание: mm. flexores pollicis longus et brevis (n. medianus). Разгибание: mm. extensores pollicis longus et brevis (n. radialis). Приведение: m. adductor pollicis (n. ulnaris). Отведение: mm. abductor pollicis longus (n. radialis), abductor pollicis brevis (n. medianus). Противопоставление: m. opponens pollicis (n. medianus).

Движение второго пальца. Разгибание: m. extensor indicis proprius (n. radialis).

Движение пятого пальца. Разгибание: m. extensor digiti quinti proprius (n. radialis).

Движения четырех последних пальцев. Сгибание: mm. flexores digitorum superficialis et profundus, interossei (n. ulnaris), lumbricales (две последние группы сгибают основные фаланги). Разгибание: m. extensor digitorum communis. Приведение к среднему пальцу: mm. interossei volares (n. ulnaris). Отведение от линии, проходящей через середину третьего пальца: mm. interossei dorsales (n. ulnaris).

Нижняя конечность

Тазобедренный сустав, enarthrosis. Сгибание бедра: mm. iliopsoas, rectus femoris, sartorius (n. femoralis), tensor fasciae latae (n. glutaeus superior), pectineus (n. obturatorius). Разгибание: mm. glutaeus maximus (n. glutaeus inferior), biceps femoris, semimembranosus, semi-

tendinosus (n. ischiadicus), adductor magnus (n. ischiadicus, n. obturatorius). П р и в е д е н и е: mm. adductor magnus, adductor longus, adductor brevis, pectineus, gracilis (n. obturatorius). О т в е д е н и е: mm. glutaeus medius, glutaeus minimus (n. glutaeus superior). В р а щ е н и е в н у т р ь: mm. glutaeus medius, glutaeus minimus, передние пучки, tensor fasciae latae (n. glutaeus superior). В р а щ е н и е н а р у ж у: mm. sartorius, iliopsoas (n. femoralis), glutaeus maximus (n. glutaeus inferior), glutaeus medius, задние пучки, mm. glutaeus minimus (n. glutaeus superior), quadratus femoris (n. ischiadicus), obturatores externus (n. obturatorius) et internus (plexus sacralis).

Коленный сустав, trochoginglymus. С г и б а н и е: mm. biceps femoris, semimembranosus, semitendinosus (n. ischiadicus), sartorius (n. femoralis), gracilis (n. obturatorius), popliteus, gastrocnemius (n. tibialis). Р а з г и б а н и е: m. quadriceps femoris (n. femoralis). В р а щ е н и е в н у т р ь: mm. semimembranosus, semitendinosus, sartorius, gracilis, popliteus, gastrocnemius, медиальная головка. В р а щ е н и е н а р у ж у: mm. biceps femoris, gastrocnemius, латеральная головка.

Сустав стопы, комбинированный, articulatio pedis (articulatio talocruralis, articulatio talotarsalis).

С г и б а н и е: mm. triceps surae, flexor digitorum longus, tibialis posterior, flexor hallucis longus (n. tibialis), peronaeus longus, peronaeus brevis (n. peronaeus superficialis). Р а з г и б а н и е: mm. tibialis anterior, extensor digitorum longus, extensor hallucis longus (n. peronaeus profundus). П р и в е д е н и е: mm. tibialis anterior (n. peronaeus profundus), tibialis posterior (n. tibialis). О т в е д е н и е: mm. peronaeus longus, peronaeus brevis (n. peronaeus superficialis). В р а щ е н и е в н у т р ь: mm. peronaeus longus, peronaeus brevis (n. peronaeus superficialis). В р а щ е н и е н а р у ж у: mm. tibialis anterior (n. peronaeus profundus), tibialis posterior, flexor hallucis longus, flexor digitorum longus (n. tibialis).

Движения большого пальца. С г и б а н и е: mm. flexor hallucis longus (n. tibialis), flexor hallucis brevis (n. plantaris medialis). Р а з г и б а н и е: mm. extensor hallucis longus, extensor hallucis brevis (n. peronaeus profundus). П р и в е д е н и е: m. adductor hallucis (n. plantaris lateralis). О т в е д е н и е: m. abductor hallucis (n. plantaris medialis).

Движения четырех последних пальцев. С г и б а н и е: mm. flexor digitorum longus (n. tibialis), flexor digitorum brevis (n. plantaris medialis). Р а з г и б а н и е: mm. extensor digitorum longus, extensor digitorum brevis (n. peronaeus profundus).

ВВЕДЕНИЕ В СПЛАНХНОЛОГИЮ

«Растение и животное, каждая клетка в каждое мгновение своей жизни тождественны с собою и тем не менее отличаются от самих себя благодаря усвоению и выделению веществ, благодаря дыханию, образованию и отмиранию клеток, благодаря происходящему процессу циркуляции — словом, благодаря сумме непрерывных молекулярных изменений, которые составляют жизнь...»[1]

Под внутренностями, *viscera*, разумеются органы, расположенные внутри грудной и брюшной полостей тела, объединяемые в три системы: пищеварительную, дыхательную и мочеполовую (сердце обычно описывают в отделе ангиологии вместе с периферическими сосудами). Все эти системы (за исключением половой) обеспечивают обмен веществ в организме: при помощи органов пищеварения происходит введение в организм пищи, ее переваривание и всасывание; в органах дыхания совершается газообмен; через сосудистую систему распределяются все необходимые для жизни вещества между клетками и тканями тела; конечные продукты обмена вместе с водой выводятся наружу через почки и частью через кожу (выделительная система). Эти четыре системы, как и все остальные, входящие в состав тела высших организмов, развились, имея исходным пунктом клетку простейших. То, что присуще у Protozoa одной клетке, у многоклеточных распределяется между группами клеток (ткани), органами, системами органов: под влиянием внешних и внутренних факторов определенные функции закрепляются за отдельными частями тела; последние, в процессе изменчивости и отбора, приспособляясь к новым условиям работы, соответствующим образом изменяют свое строение, достигая в известном направлении более высокой ступени. Так, в течение эволюционного развития животных совершается дифференцирование органов.

Простейший пример выделения клеток, обеспечивающих функцию питания у Metazoa, представляет устройство организма кишечнополостных, Coelenterata, с их гастроваскулярной системой.

Постепенное дифференцирование четырех упомянутых выше систем совершается в типе Vermes: у плоских червей, кроме кишечной системы, есть уже выделительные органы, у немертин и кольчецов имеются пищеварительная, выделительная и сосудистая системы, а некоторые кольчатые черви обладают, кроме того, и дыхательными органами (наружные жабры), следовательно, налицо все четыре системы. Таким образом, пищеварительная система (вместе с кожей) является наиболее древней из систем органов.

---

[1] Ф. Энгельс. Диалектика природы, 1941, стр. 170.

Пищеварительный канал у червей делится на три части: переднюю среднюю и заднюю. Дыхательные органы у беспозвоночных развиваются то из кожных покровов, то из органов пищеварения (кишечные жабры). У хордовых они образуются только из определенного отдела, именно из передней кишки. Средний отдел (средняя кишка) наиболее важен: здесь происходит секреция, переваривание и всасывание пищи.

В кишечнике позвоночных всегда легко выделить три главных отдела — переднюю, среднюю и заднюю кишку; из передней кишки дифференцируется еще особая часть — головная кишка, развивающаяся параллельно с обособлением головы от остальной части тела. В области головной кишки образуются у низших позвоночных органы дыхания водного типа — жабры, с определенным числом парных жаберных щелей, ведущих из полости головной кишки наружу. С заменой жаберного дыхания легочным жаберный аппарат и жаберные щели редуцируются, первая жаберная щель превращается в слуховую трубу, tuba auditiva, соединяющую барабанную полость с полостью глотки. Орган обоняния, первоначально представляющий ямку на переднем конце тела, в дальнейшем получает сообщение с головной кишкой. Появляющееся уже в классе рептилий нёбо разграничивает полость головной кишки на полость рта и полость носа, причем задняя часть головной кишки остается неразделенной и превращается в глотку. Процесс дифференцирования головной кишки на полости рта, носа и глотки происходит в классе рептилий. С удлинением нёба кзади хоаны все больше приближаются к входу в гортань, что улучшает условия для проведения воздуха. У млекопитающих окружность ротового отверстия мускуляризируется, пучки кожной мышцы, врастая в дупликатуру кожи, участвуют в образовании губ и щек.

Соответственно сложности процесса пищеварения у человека пищеварительный канал его распадается на ряд отделов. Первый из них — полость рта (см. стр. 277), к органам которой относятся язык, зубы, миндалины, три пары больших желез (слюнные) и много малых. Измельченная, разжиженная и обогащенная ферментами слюны пища поступает через отверстие зева в полость глотки, из нее через пищевод — в желудок, где подвергается действию желудочного сока. Миновав привратниковую заслонку, пищевая кашица переходит в тонкие кишки. Здесь в основном завершается всасывание пищевых веществ. Часть тонкой кишки, ближайшая к желудку, называется двенадцатиперстной; в последнюю открываются выводные протоки печени и поджелудочной железы; остальной, очень длинный, отдел тонких кишок делится на тощую и подвздошную. Толстая кишка разделяется на слепую (с червеобразным отростком), восходящую, поперечную, нисходящую и сигмовидную, ободочные и прямую, которая заканчивается заднепроходным отверстием. Из-за топографических отношений вместе с пищеварительным трактом описывается селезенка. С пищеварительными органами тесно связаны дыхательные: воздух из полости носа (см. стр. 298) проходит через хоаны в глотку и далее в гортань, дыхательное горло, бронхи и легкие.

ОТДЕЛ ПЕРВЫЙ

СИСТЕМА ОРГАНОВ ПИЩЕВАРЕНИЯ

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

Как видно, морфология пищеварительного тракта отличается большой сложностью, характерной также и для функций данной системы.

Великому ученому И. П. Павлову принадлежат классические исследования физиологии пищеварения. Его не удовлетворяло изучение отдельных изолированных частей тела, как это делали физиологи до него; он стремился познать функцию органа на целом неповрежденном объекте, не нарушая связей данного органа со всем организмом. Павлов с помощью открытых им приемов добился разрешения поставленной задачи: он разработал экспериментальный хирургический метод, приближающий опыт к естественным условиям пищеварительного процесса, — метод длительного эксперимента. В результате были выявлены тончайшие закономерности отправлений желез пищеварительного тракта (слюнные железы, поджелудочная, железы желудка) и установлена нервная регуляция деятельности этих органов. Таким образом, Павлов создал подлинную физиологию пищеварения.

Дальнейшие подробности, касающиеся генеза органов головной кишки и прочих отделов кишечного тракта, будут сообщены ниже. Теперь перейдем к некоторым общим сведениям о строении стенок пищеварительного канала.[1]

Только в области головной кишки имеются элементы скелета (хрящи, кости), в остальном стенка кишечной трубки всегда мягкая, состоит из эпителия, соединительной ткани и мышц, заключает в себе железы, лимфоидные образования и богато снабжена сосудами и нервами. Эпителий, выстилающий внутреннюю поверхность кишки, выделяет и всасывает; мышечная ткань своими сокращениями перемешивает пищевую кашицу, продвигает содержимое кишечного канала, образует основу внутренних складок, в определенных местах замыкает полости (развитие заслонок); соединительная ткань придает органам необходимую прочность, связывает другие ткани между собой, проводит сосуды и нервы. Из названных тканей построены три оболочки: слизистая, мышечная и серозная; они свойственны не только органам пищеварения, но также дыхательным и мочеполовым.

Слизистая оболочка

Слизистая оболочка,[2] *tunica mucosa* (рис. 197) — внутренняя выстилка и постоянная часть стенки пищеварительного тракта на всем его протяжении от рта до заднепроходного отверстия, где она переходит

[1] Детали микроскопической анатомии см. в учебниках гистологии.
[2] Часто говорится просто «слизистая».

в кожу. При изучении нормальной слизистой оболочки невооруженным глазом обнаруживается следующее: она более или менее окрашена благодаря прозрачности и тонкости эпителиального слоя (интенсивность окраски различна, смотря по области или степени наполнения сосудов подлежащей ткани кровью — от слаборозового до яркокрасного), мягкая, довольно растяжима, влажна, покрыта слизью, обычно складчата. Ее внутренняя (обращенная к просвету органа) поверхность выстлана э п и т е л и е м — покровным (например в полости рта) или железистым (например в желудке). В первом случае клетки располагаются в несколько слоев — многослойный эпителий, во втором — в один слой. Волокнистая соединительная ткань, образующая о с н о в у слизистой, *tunica propria mucosae*, там, где она покрыта многослойным эпителием, вдается в последний выступами микроскопической величины — с о с о ч к и, *papillae* (подобные образования имеются и в коже). В соединительнотканной части tunica mucosa разветвляются кровеносные и лимфатические сосуды и нервы.[1]

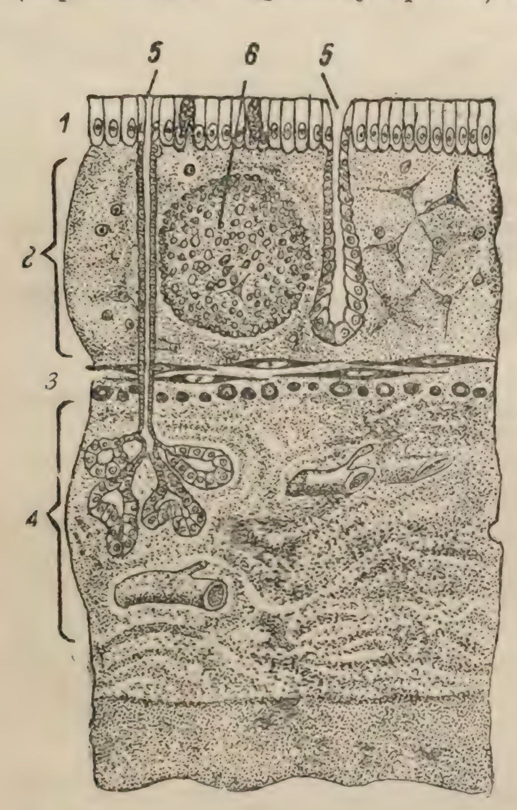


Рис. 197. Схема слизистой оболочки.

1—epithelium; *2*—tunica propria mucosae; *3* — lamina muscularis mucosae; *4* — tela submucosa; *5* — glandulae; *6* — folliculus lymphaticus solitarius.

Кнаружи от слизистой находится п о д с л и з и с т ы й с л о й р ы х л о й с о е д и н и т е л ь н о й т к а н и, *tela submucosa*, заключающий в себе более крупные стволы сосудов и нервов, жировую ткань, а также железистые и лимфоидные образования. Подслизистый слой связывает слизистую со следующим далее (кнаружи) слоем — мышечным; благодаря submucosa слизистая обладает известной подвижностью и под влиянием сокращения *lamina muscularis mucosae* может собираться в складки. Реже submucosa отсутствует, тогда mucosa сращена непосредственно с мышечным слоем и складок не образует. Способность слизистой оболочки к выделению, а также способность всасывания придают ей исключительную важность в жизни организма.

Слизистой оболочке пищеварительной системы принадлежит очень сложный комплекс желез. Здесь впервые описываются железы, поэтому мы дадим их общую характеристику и классификацию.

Железа

Ж е л е з а, *glandula* — о р г а н, состоящий преимущественно из клеток эпителия, вырабатывающий какое-либо вещество, которое свободно выделяется или поступает непосредственно в кровь. Кроме того, в состав железы входят: соединительная ткань, сосуды и нервы. Встречаются и о д н о к л е т о ч н ы е ж е л е з ы — одиночно разбросанные железистые клетки среди клеток эпителия обычного типа; таковы б о к а л о в и д н ы е

[1] Кроме эпителия и соединительной ткани, в состав слизистой входит очень часто еще гладкая мышечная ткань, lamina muscularis mucosae, расположенная тонким слоем в наружной части tunica propria.

(или слизистые) клетки, выделяющие слизь, расположенные в однослойном призматическом эпителии tunica mucosa кишок.[1]

Форма и функция желез, равно как строение железистых клеток, весьма разнообразны; величина желез варьирует от микроскопической до массы в сотни граммов (так, печень взрослого человека весит приблизительно 1,5 кг). Специфическая ткань железы всегда эпителиальная; из эпителия слизистой происходят в фило- и эмбриогенезе все железы пищеварительного тракта.

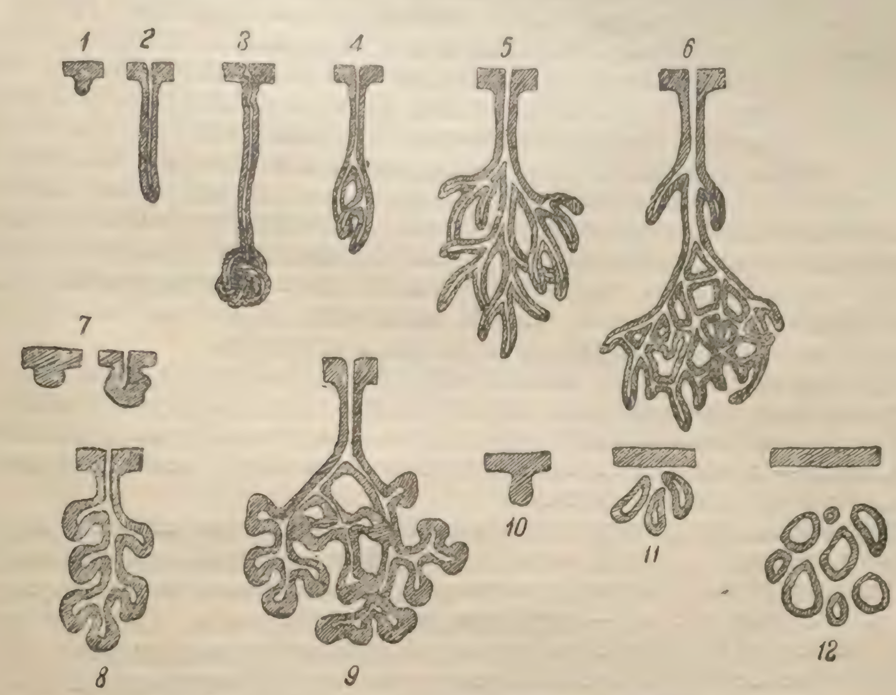


Рис. 198. Схемы желез различного типа.

1 — эмбриональная стадия; *2* — простая трубчатая железа; *3* — трубчатая железа клубочковидная; *4* и *5* — трубчатые железы разветвленные; *6* — трубчатая железа разветвленная сетчатая; *7* — развитие альвеолярной железы; *8* и *9* — альвеолярные железы разветвленные; *10* и *11* — эмбриональные стадии эндокринной железы; *12* — эндокринная железа.

Развитие желез у зародыша идет по принципу неравномерности роста; эпителий в известном месте усиленно размножается и впячивается в подлежащую соединительную ткань, в результате чего получается мешочек в форме трубочки или пузырька (рис. 198). Стенка его обычно выстлана в один ряд железистым эпителием, клетки которого наружной стороной обращены к соединительной ткани, внутренней — к просвету железки; сюда и выделяется секрет, поступающий затем через отверстие мешочка на поверхность эпителия, откуда произошло впячивание. Из этих простых форм можно вывести сложные: если эпителий после первоначального впячивания продолжает далее неравномерно расти, то образуются вторичные впячивания, из них — третичные и т. д. Получается орган наподобие разветвленного деревца, главный ствол которого — выводной проток железы, конечные веточки — секреторные канальцы в виде трубочек, *tubuli*, или пузырьков, *alveoli*, *acini*. В известных случаях первоначальная связь железы с эпителиальным покровом, из которого она происходит, теряется, вывод-

[1] Иногда эпителий слизистой оболочки построен сплошь из железистых клеток (например свободная поверхность слизистой желудка), получается так называемое железистое поле.

ной проток не развивается, железа обособляется от слизистой оболочки. Секрет, вырабатываемый такой железой, поступает непосредственно в кровь; это — железы внутренней секреции, или закрытые. Таким образом, можно различать железы двух типов — внешней и внутренней секреции. Первые (железы открытые) распадаются на две группы: 1) простые и 2) сложные, причем те и другие могут быть трубчатые и альвеолярные (рис. 198).

Простые трубчатые железы бывают нескольких форм: а) простая трубчатая железа в виде прямой неразветвленной трубки, один конец которой слепо заканчивается в соединительной ткани, другой непосредственно открывается на поверхности эпителия: трубчатые железы кишечника, часть желез дна желудка; б) простая клубочковидная железа — трубка, концевой отдел которой завит в виде клубка: потовые железы кожи; в) простая разветвленная трубчатая железа — трубка, на своем слепом конце разделяющаяся на несколько вторичных трубочек: пилорические железы желудка. Когда число разветвлений большое, они соединяются в общий выводной проток: разветвленные трубчатые железы двенадцатиперстной кишки, малые железки полости рта, глотки, пищевода. Подобные железы представляют переходную стадию от простых к сложным.

Простые альвеолярные железы наблюдаются в виде а) простого пузырька или мешочка (шарообразной или овальной формы): маленькие сальные железы кожи и как б) простая разветвленная альвеолярная железа — несколько альвеол открывается в общий выводной проток: большие сальные железы кожи.

Сложная железа представляет как бы комбинацию многих простых железок: имеется главный выводной проток, который последовательно делится на протоки различных категорий, из них самые меньшие распадаются на концевые отделы — трубочки, или альвеолы. Все, без исключения, канальцы такой железы выстланы эпителием; последний в области концевых разветвлений железы отличается особой структурой и функцией — собственно секреторный эпителий; эпителий выводных протоков построен проще. Вся масса сложной железы разделяется на отдельные дольки, *lobuli*; каждая из них имеет свой выводной проток; дольки разграничены друг от друга прослойками рыхлой соединительной ткани, где проходят кровеносные сосуды, нервы и крупные выводные протоки. Все дольки железы, вместе взятые, составляют тело данной железы, из которого выходит ее главный выводной проток. К сложным трубчатым железам относятся: серозные железы языка, слизистые железы дыхательных путей. Сложные альвеолярные железы — поджелудочная, околоушная слюнная. Наконец, есть сложные железы, где выводные протоки отдельных долек открываются на поверхности самостоятельно вблизи друг друга; таковы слезная железа, молочная, предстательная. Отдельно следует упомянуть о печени: это сложная трубчатая железа, где эпителиальные тяжи непосредственно оплетаются кровеносными сосудами и нервами. Железки незначительной величины помещаются в tunica propria mucosae и в подслизистом слое кишечной трубки; более крупные могут располагаться далеко от места своего происхождения (околоушная слюнная железа, печень, поджелудочная железа), соединяясь с эпителиальным покровом посредством главного выводного протока.

К закрытым железам (внутренней секреции) относятся glandula thyreoidea, glandulae parathyreoideae, glandulae suprarenales, hypophysis cerebri и др. О строении их будет сообщено позднее. Кроме того, есть железы, одновременно обладающие и внутренней и наружной секрецией (поджелудочная, половые).

Лимфоидные образования

В tunica mucosa пищеварительной системы, как и вообще в слизистых оболочках внутренних органов, нередкое явление представляет лимфоидная ткань; остов (основу) ее образует ретикулярная ткань (стр. 20), в петлях последней находятся лимфоциты, здесь размножающиеся. Лимфоидная ткань в организме главным образом сконцентрирована в лимфатических узлах, nodi lymphatici,[1] а также в tunica propria слизистой кишечника. В последнем случае лимфоидная ткань наблюдается: 1) в диффузной форме (неразличимой невооруженным глазом), когда между скоплением лимфоцитов и соединительной тканью mucosa нет резкой границы и обе ткани переходят постепенно одна в другую, 2) или же ясно ограничивается в виде лимфоидных узелков — *folliculi (seu noduli) lymphatici* (рис. 197). Это образования приблизительно шаровидной формы, величиной около 1 мм; они помещаются под эпителием, в толще соединительнотканной основы tunica mucosa, более или менее заходя в подслизистый слой. Такие узелки встречаются одиночно — *noduli lymphatici solitarii*, или группами — *noduli lymphatici aggregati*.

Мышечная оболочка

Кнаружи от слизистой, вслед за submucosa (если она имеется), располагается мышечный слой, *tunica muscularis*; в верхних отделах пищеварительной трубки он состоит из поперечнополосатых волокон, которые, начиная со средней трети пищевода, заменяются клетками гладкой мускулатуры. Пучки мышечной ткани обычно лежат в два слоя — внутренний кольцевой и наружный продольный.

Серозная оболочка

Самая наружная оболочка — серозная, *tunica serosa*, связана с tunica muscularis тонким слоем рыхлой соединительной ткани — подсерозный слой, *tela subserosa*. Серозная оболочка покрывает только желудок и кишки. Это тонкая, прозрачная пластинка, основу которой составляет волокнистая соединительная ткань. Поверхность последней, обращенная к полости брюшины, покрыта одним слоем плоских клеток — мезотелием. Поэтому в норме свободная поверхность tunica serosa гладка, блестит; она увлажнена серозной жидкостью, всегда имеющейся в полости брюшины в небольшом количестве.

Таково в общих чертах строение стенок пищеварительного тракта; более подробные сведения будут даны в дальнейшем.

Обращаясь к развитию кишечной трубки, заметим, что из клеток энтодермы происходит эпителий слизистой оболочки большей части пищеварительного канала и эпителий всех его желез; из вентрального отдела мезодермы — мезотелий серозной оболочки; все же остальное представляет продукт сложного дифференцирования мезенхимы: соединительнотканный

---

[1] Употребляемый иногда термин «лимфатические железы» неправилен, так как понятие железы принадлежит исключительно образованиям эпителиального строения, выделяющим секрет. Nodi lymphatici представляют овальные или округлые тела различной величины (от нескольких миллиметров до 2—3 см). Они лежат на пути лимфатических сосудов одиночно или группами в рыхлой соединительной ткани, в определенных местах, большей частью вблизи крупных кровеносных стволов: в ямках сгибательной стороны конечностей, на шее, в брыжейке, у hilus паренхиматозных органов, около дыхательных путей — трахеи и бронхов.

слой tunica mucosa с ее лимфоидными образованиями и muscularis mucosae, tela submucosa, tunica muscularis, tela subserosa, фиброзный слой серозной оболочки.

ПЕРЕДНЯЯ КИШКА

Образование внешних форм зародыша и развитие лица (рис. 199—201)

На стр. 28 были сообщены краткие сведения о происхождении зародышевых листков и дифференцировании систем тела. Было сказано, что, наряду с развитием спинномозговой трубки из наружного зародышевого листка, из внутреннего образуется бо́льшая часть эпителия кишечника. Определяется продольная ось тела зародыша, его дорзальная сторона, хвостовой и головной концы; на образование последнего влияет, главным образом, развитие головного мозга. Постепенно благодаря развитию туловищной складки[1] зародыш обособляется от остальной части зародышевого пузырька и, приподнимаясь, все более отшнуровывается от желточного мешка, сохраняя с ним некоторое время связь посредством узкого канала, сообщающегося с полостью первичной кишки.

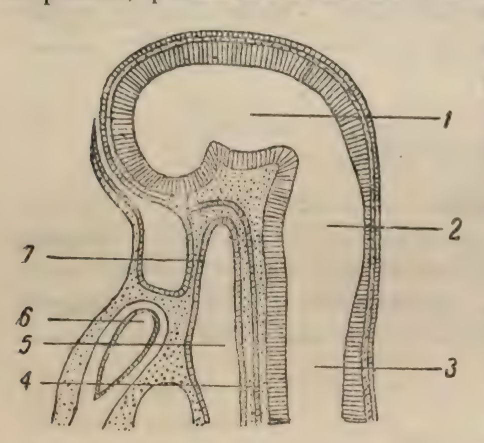


Рис. 199. Передний конец тела зародыша (продольный разрез).

1 — полость III желудочка мозга; 2 — полость IV желудочка мозга; 3 — центральный канал спинного мозга; 4 — спинная струна; 5 — головная кишка; 6 — зачаток сердца; 7 — глоточная перепонка.

Из первичной кишечной трубки, параллельно с ростом тела зародыша и дифференцированием головного и хвостового концов, выделяются головная и хвостовая кишки. Вначале оба эти отдела заканчиваются слепо; отверстия (ротовое и заднепроходное) развиваются позднее как вторичные образования. При этом у заднего конца тела зародыша первоначально существует общая полость — клоака, куда открываются пути мочевые, половые и конец задней кишки. Эта полость закрыта тонкой перепонкой, *membrana cloacalis*, которая состоит из двух рядов эпителия, один принадлежит кишке, другой — производное эктодермы. Затем конец задней кишки отделяется фронтальной перегородкой от остальной части клоаки (так называемый *sinus urogenitalis*, см. об этом «Мочевую систему» и «Систему органов размножения»), причем membrana cloacalis разделяется на *membrana urogenitalis* и *membrana analis*. Последняя в дальнейшем рассасывается, и задняя кишка получает выход наружу — отверстие заднего прохода, *anus*.

Сходный процесс совершается на противоположном (головном) конце тела (рис. 199). Вследствие сильного роста головного мозга (особенно переднего его отдела) и накопления здесь мезенхимы образуется лобный бугор, ниже которого замечается ямка, покрытая эктодермой — ротовая ямка, или ротовая бухта. Последняя постепенно углубляется, приближаясь к переднему (головному) концу кишки до тех пор, пока эктодерма, выстилающая дно ротовой бухты, не достигнет стенки кишки. Из соединения обоих зародышевых листков — эктодермы и энтодермы — получается эпителиальная глоточная (или ротовая) перепонка — *membrana pharyngea*, отделяющая полость первичной кишки от ротовой бухты, которая теперь уже значительно углублена и может быть названа первичной полостью рта; после рассасывания глоточной перепонки получается сообщение первичной кишки наружу. Таким образом, эпителий всей полости рта (в окончательном ее виде), области зева и даже части глотки развивается из эктодермы. Из эктодермы же, непосредственно спереди от глоточной перепонки, развивается выпячивание, дающее переднюю глоточную часть придатка мозга, hypophysis cerebri (см. подробнее об этом в отделе органов внутренней секреции и в учении о мозге). С боков и снизу ротовая ямка ограничена висцеральными дугами.

[1] См. стр. 31.

Образование жаберных дуг и жаберных щелей является постоянным для известного зародышевого периода всех хордовых, не исключая и человека (стадии зародыша 4—9 мм или 3—5 недель). В глоточной части головной кишки, в боковых ее стенках, развиваются парные симметричные выпячивания наружу в виде метамерных образований, число которых бывает различно: у селахий от 5 до 8, у прочих позвоночных до 5. Этим внутренним выпячиваниям — **глоточные, или жаберные, карманы** — соответствуют **внешние, или наружные, жаберные бороздки**. Постепенно внутренние и наружные углубления сближаются друг с другом, образуются перепонки, которые у зародышей низших позвоночных (во взрослом состоянии дышащих жабрами) рассасываются. Получаются жаберные щели, сообщающие полость глотки с внешним миром. Участки тканей (включая и мезенхиму) в виде полосок, расположенных в дорзо-вентральном направлении между жаберными щелями, образуют жаберные (глоточные, или висцеральные) дуги; их наименования: **челюстная дуга, подъязычная и собственно жаберные дуги**. В толще дуг формируется хрящевой скелет; на поверхности их, в слизистой, образуются складочки — **жаберные листочки**, внутри последних богатая сеть капилляров. Так развивается жаберный аппарат — органы дыхания водного типа.[1]

У высших позвоночных, в том числе и **у человека**, глоточные карманы хотя и образуются, но развитие их не идет так далеко и сквозных щелей не бывает. Только первый карман (между челюстной дугой и подъязычной) превращается в полость среднего уха и слуховую трубу.

Из **висцеральных дуг** особенно сложно дифференцируется **первая**; она дает материал для образования костей верхней и нижней челюстей и соответствующих мягких частей лица. Ее производные ограничивают снизу и с боков ротовую бухту зародыша: челюстная дуга образует с каждой стороны по два отростка — **верхнечелюстной** и **нижнечелюстной** (рис. 200); последний, приближаясь к срединной плоскости, срастается с таким же отростком противоположной стороны, вход в ротовую ямку снизу замыкается (область нижней челюсти и нижней губы).

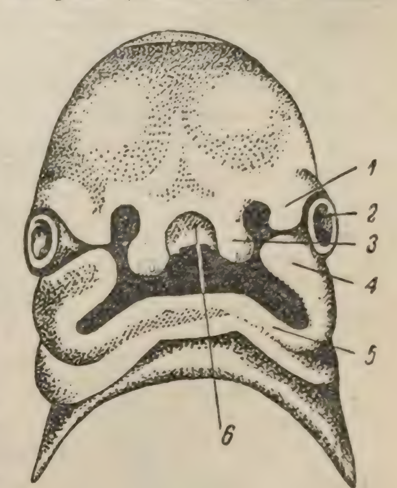


Рис. 200. Голова человеческого зародыша (вид спереди).

1 — боковой носовой отросток; *2* — зачаток глаза; *3* — средний носовой отросток; *4* — верхнечелюстной отросток; *5* — нижнечелюстной отросток; *6* — носовая ямка.

Верхнечелюстной отросток менее развит, отделен от нижнечелюстного бороздой, которая приблизительно соответствует будущему углу рта. **Лобный бугор** (рис. 200), вырастающий у переднего конца основания черепа, нависает над ротовой бухтой и оттесняет оба верхнечелюстных отростка друг от друга. Книзу лобный бугор расчленяется на три отростка; средний лобный (носовой) — непарный, и два боковых лобных (носовых); парное углубление, разграничивающее эти три отростка, называется **носовой ямкой** (бороздкой). В углублении между боковым лобным отростком и верхнечелюстным развивается **орган зрения**; отсюда книзу идет слезная, или глазнично-носовая, бороздка,[2] которая доходит до поперечной щели, соответствующей будущему отверстию рта. Эта щель ограничена сверху средним носовым и верхнечелюстными отростками, снизу — соединившимися по средней линии двумя нижнечелюстными.

Средний носовой отросток, вначале короткий и сравнительно очень широкий, в дальнейшем удлиняясь постепенно книзу, делается уже и дает спинку и кончик наружного носа, срединную перегородку носа (vomer и lamina perpendicularis ossis ethmoidalis), среднюю часть верхней губы и *os intermaxillare*. **Боковой носовой отросток** образует крылья носа, лабиринты os ethmoidale, носовые и слезные кости. Своими нижними концами средний и оба носовых отростка **соединяются**; следовательно, снаружи носовая ямка открывается на передней части верхней стенки первичной ротовой полости (ротовая бухта) непарным отвер-

[1] Вода, попадающая через отверстие рта и полость глотки, выходит через жаберные щели наружу, омывая жабры, причем кислород, растворенный в воде, поглощается гемоглобином крови, протекающей в капиллярах жабр.

[2] Последний факт объясняется тем, что боковой носовой отросток отстает в своем развитии, а средний носовой и верхнечелюстной растут сильнее и своими свободными концами сближаются друг с другом.

стием — первичная хоана; при этом от первичной полости рта еще не отделилась полость носа; их общей крышей служит основание черепа (первичное нёбо). Так как верхнечелюстной отросток опережает в своем развитии боковой носовой, с которым он срастается, то в области отверстия рта он сходится непосредственно со средним носовым, вследствие этого в образовании верхней губы принимают участие только верхнечелюстной и средний носовой отростки. Далее на внутренней поверхности верхнечелюстного отростка образуется валик (рис. 201); последний, вырастая в направлении к срединной плоскости, превращается в нёбную пластинку. Сначала между правой и левой нёбными пластинками находится значительная щель; затем она постепенно зарастает, разделяя первичную полость рта в переднем ее отделе на два этажа: верхний — полость носа, и нижний — собственно полость рта (в окончательном ее виде). Так развивается вторичное нёбо, в передней части которого появляются скелетные образования (твердое нёбо). Кзади мягкое нёбо оканчивается свободным краем, имеющим в своей средней части язычок, *uvula*. Этот край ограничивает снизу хоаны (вторичные), вновь образованные, благодаря формированию (из среднего носового отростка) срединной перегородки носа. Задний отдел первичной полости рта, куда нёбные пластинки не доходят, остается не разгороженным на верхний и нижний этажи; это — верхний отдел глотки, с которым полость носа сообщается с помощью хоан, а полость рта — при посредстве непарного отверстия — зева.

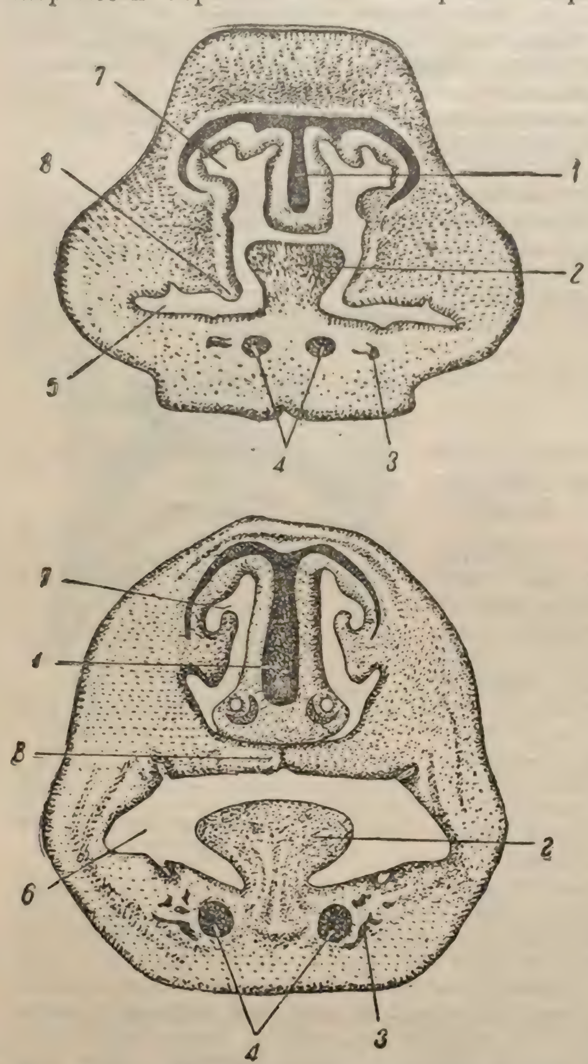


Рис. 201. Голова зародышей различного возраста (фронтальный разрез).

1 — перегородка носа; *2* — язык; *3* — кость нижней челюсти; *4* — меккелев хрящ; *5* — первичная ротовая полость; *6* — вторичная ротовая полость; *7* — полость носа; *8* — нёбные отростки.

Таким образом из верхнечелюстного отростка развивается значительный отдел лица: латеральная часть верхней губы, щека, боковая стенка полости носа и все нёбо, а из костей — верхняя челюсть (за исключением части, соответствующей os intermaxillare), скуловая, нёбная, lamina medialis processus pterygoidei. Из нижнечелюстного отростка образуются вся нижняя губа, нижняя челюсть и дно полости рта. В дальнейшем в результате отщепления зачатков губ от зачатков обеих челюстей образуется преддверие рта, vestibulum oris. Что касается трех остальных висцеральных дуг (у зародыша человека заметно развиваются только четыре дуги), то они, сливаясь друг с другом и замыкаясь по срединной линии, образуют шею. Внутри второй висцеральной дуги формируются малые рога os hyoideum, ligamentum stylohyoideum, processus styloideus и stapes. Из соединения между второй и третьей дугами развивается тело os hyoideum, из третьей дуги развиваются большие рога подъязычной кости; третья и четвертая дуги очень рано исчезают.

Таковы в кратких чертах сложные явления развития лица и полостей рта и носа; если они протекают нормально, нёбо получается в виде сплошной перегородки между cavum nasi и cavum oris, а все щели между отростками, участвующими в образовании лица, бесследно зарастают; остаются только отверстия ноздрей, рта и разрезы глаз. Но возможны отклонения от нормы — врожденные пороки развития, и притом в двух

противоположных направлениях: в одних случаях процесс слияния отростков может идти дальше обычного, и естественные отверстия зарастают — *atresia* (например заращение ноздрей); в других та или иная щель зародышевого периода может остаться незаращенной и во взрослом состоянии.

Наиболее часто среди аномалий развития встречается «заячья губа», *labium leporinum* — боковая щель, рассекающая верхнюю губу как раз в том месте, где у зародыша находится щель между средним носовым и верхнечелюстным отростками. В более редких случаях щель продолжается кверху, к отверстию ноздри и дальше, отделяя крыло носа от спинки; исключительно редко она доходит до обонятельной области. Иногда щель продолжается косо — вверх и латерально, обходя сбоку крыло носа и достигая области глаз, причем разделяется (сверху вниз) также веко — *coloboma*. Эта аномалия зависит от несращения глазнично-носовой щели между боковым носовым и верхнечелюстным отростками зародыша, так называемая косая щель лица. Если не срастается верхнечелюстной отросток с нижнечелюстным, то получается поперечная щель лица; в этом случае ротовое отверстие увеличено в одну или в обе стороны — образуется рот ненормально большой величины — *makrostoma*. В противоположность этому, когда соединение верхнечелюстного с нижнечелюстным отростком пошло далее обычного, получается рот ненормально малой величины — *mikrostoma*.

При несращении нёбных пластинок верхнечелюстного отростка в нёбе остается щель по срединной линии, это — «волчья пасть», *palatum fissum*. Степени этой аномалии весьма различны: в одних случаях разделяется твердое и мягкое нёбо во всю длину, в других — разделяется одно мягкое нёбо, и, наконец, может быть раздвоен только язычок. Наблюдаются также неправильности в виде комбинаций заячьей губы с волчьей пастью: так, расщепление верхней губы может совпадать с разделением processus alveolaris maxillae и нёба; при этом щель проходит латерально от резцов, следовательно по линии соединения верхней челюсти с межчелюстной костью. Иногда нижние висцеральные дуги полностью не соединяются; в таких случаях наблюдаются врожденные свищи шеи, *fistulae colli congenitae*. Такой свищ находится чаще всего латерально (fistula colli congenita lateralis) — по заднему или переднему краю m. sternocleidomastoideus, или вблизи articulatio sternoclavicularis. Реже свищ лежит по срединной линии — fistula colli congenita mediana. Fistula colli представляет узкий, выстланный слизистой оболочкой канал, одним концом открывающийся свободно на поверхности кожи, другим сообщающийся с полостью глотки.

Развитие органов полости рта

Язык образуется у человеческого зародыша (5—7,5 мм) из нескольких зачатков на дне полости рта, в области соединения первой и второй пар висцеральных дуг. Передняя, покрытая сосочками, бóльшая часть языка (его тело) развивается отдельно от задней (корень языка); граница, по которой они сливаются между собой, отвечает линии расположения papillae vallatae (см. ниже анатомию языка); наиболее кзади находящийся пункт этой линии есть foramen coecum — место, откуда происходит путем выпячивания эпителия glandula thyreoidea. Мускулатура языка развивается из зажаберных миотомов и врастает в зачаток языка, образующийся из слизистой оболочки вышеуказанным способом.

Железы полости рта развиваются, как все открытые железы (см. стр. 269); важнейшие из них — слюнные. Зачаток glandula parotis, околоушной, появляется раньше других; отделяясь от эпителия неподалеку от угла рта, он растет в направлении к наружному уху; в области fossa retromaxillaris зачаток разветвляется и дает тело железы. Позднее закладываются glandula submaxillaris и glandula sublingualis.

Tonsillae palatinae развиваются на третьем месяце вне пределов ротовой бухты, кзади от глоточной перепонки, в области второго глоточного кармана (уже из энтодермы). Здесь возникает углубление, sinus tonsillaris, эпителий которого посылает складки в глубину мезодермы, реагирующей на это появлением подвижных клеток; в результате образуется лимфоидная ткань с noduli lymphatici. Таков общий тип развития миндалин.

18*

Губы, щеки

По краю г у б, *labia*, совершается переход кожи в tunica mucosa (рис. 202). Различаются: 1) *pars cutanea* — наружная поверхность губы с характерными признаками кожного покрова (роговой слой эпидермиса, волосы, сальные и потовые железы); 2) *pars mucosa* — внутренняя поверхность, это типичная слизистая оболочка с многослойным плоским эпителием

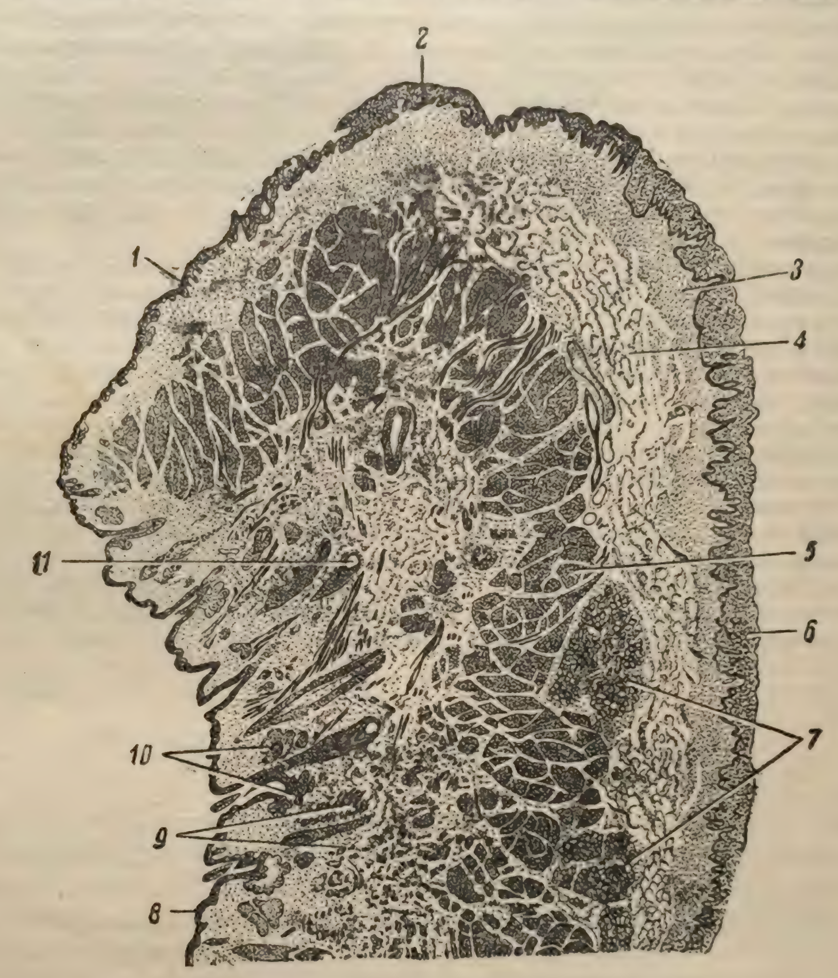


Рис. 202. Нижняя губа (вертикальный разрез).

1 — pars intermedia; *2* — граница между tunica propria и tela submucosa; *3* — tunica propria; *4* — tela submucosa; *5* — m. orbicularis oris; *6* — эпителий; *7* — glandulae labiales; *8* — epidermis; *9* — glandulae sudoriferae; *10* — glandulae sebaceae; *11* — radix pili.

(без рогового слоя) и слизистыми железками; последние лежат в tela submucosa, достигают величины чечевичного зерна и легко прощупываются со стороны mucosa; 3) *pars intermedia* — переходная часть, внешне имеющая сходство со слизистой, с многочисленными высокими сосочками, с тонким роговым слоем эпителия, с сальными железками, но без слизистых железок и без волос. При обычном покойном положении рта поверхность губы, покрытая слизистой оболочкой, едва видна. Слизистая губ, переходя на альвеолярный отросток челюстей, образует по срединной линии, вверху и внизу, по складочке — уздечки губы, *frenulum labii superioris, frenulum labii inferioris*.

Продолжаясь с губ на щеки, *buccae*, слизистая сохраняет те же свойства; лежащие здесь слизистые железки, *glandulae mucosae buccales*, по ве-

личине несколько уступают губным. На mucosa щеки, на уровне второго верхнего большого коренного зуба, открывается выводной проток околоушной слюнной железы — ductus parotideus, устье которого изредка бывает отмечено незначительной величины сосочком.

Через отверстие рта пища попадает в п о л о с т ь р т а — пространство, ограниченное снаружи губами и щеками; при поднятой нижней челюсти и сомкнутых зубах от полости рта обособляется наружный отдел

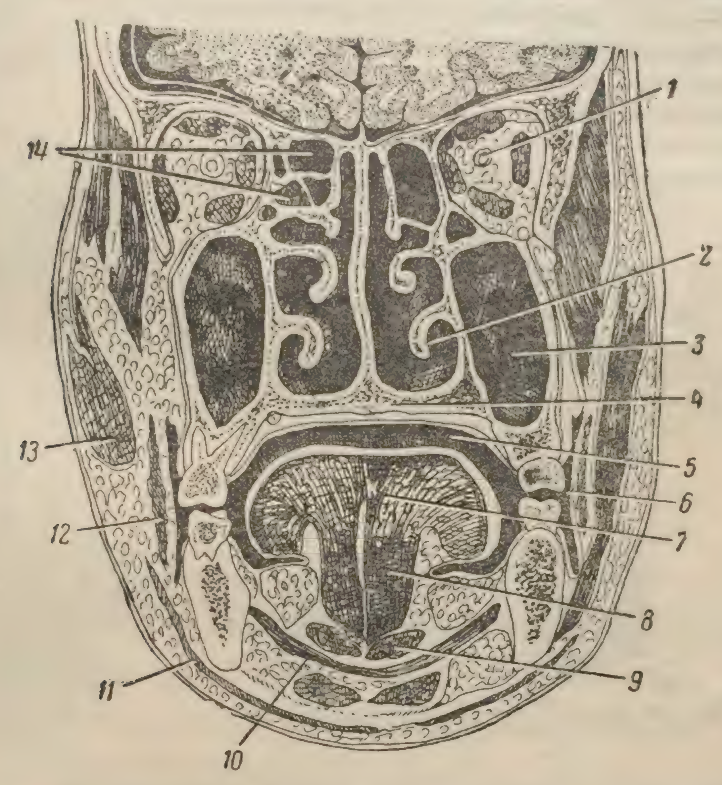


Рис. 203. Фронтальный распил через полости глазниц, рта и носа на уровне вторых больших коренных зубов.

1 — n. opticus; *2* — meatus nasi inf.; *3* — sinus maxillaris; *4* — palatum durum; *5* — cavum oris; *6* — vestibulum oris; *7* — corpus linguae; *8* — m. genioglossus; *9* — m. geniohyoideus; *10* — m. mylohyoideus; *11* — platysma; *12* — m. buccinator; *13* — m. masseter; *14* — cellulae ethmoidales.

его — п р е д д в е р и е, *vestibulum oris* (рис. 203), которое снаружи замкнуто губами и щеками, изнутри — альвеолярными отростками челюстей и обоими рядами зубов. Таким образом, полость рта разделяется на: 1) *vestibulum* и 2) *cavum oris proprium* — собственно полость рта. Они сообщаются друг с другом через промежутки между коронками зубов и, кроме того, щелью, которая спереди ограничена самым задним большим коренным зубом, сзади — передним краем ветви нижней челюсти.

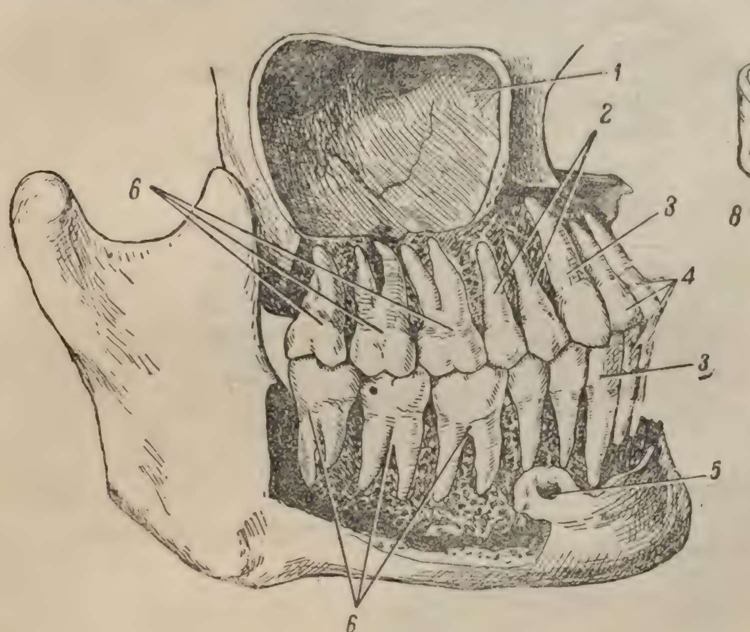
Зубы (рис. 204—212)

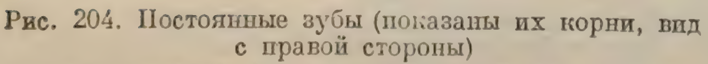
Общее описание

З у б ы, *dentes*, расположенные на рубеже между vestibulum и cavum oris, на основании эмбриогенеза (р а з в и в а ю т с я и з э к т о д е р м ы и м е з е н х и м ы) приравниваются к сосочкам слизистой, особым образом видоизмененным и достигшим очень больших размеров. Зубы не включаются

в общее число костей, ибо структура их иная и к ним не прикрепляются ни мышцы, ни связки; они в высшей степени прочно сидят своими корнями в луночках челюстей. Тем не менее зубы близки к костям по своим химическим, физическим свойствам и по микроскопическому строению. Зубы захватывают пищу, размельчают ее; кроме того, способствуют чистоте и благозвучию речи. Анатомия зубов детально разработана; в медицине им посвящена отдельная отрасль знания — одонтология.

Зубы человека укреплены в ячейках нижней и верхней челюстей (рис. 204), у взрослого в числе тридцати двух [1] — п о с т о я н н ы е, или остающиеся зубы, *dentes permanentes*, у ребенка в числе двадцати — м о л о ч н ы е, детские, или выпадающие, зубы, *dentes lactei*, seu infanti-




Рис. 204. Постоянные зубы (показаны их корни, вид с правой стороны)

1 — sinus maxillaris. *2* — dentes praemolares; *3* — dens caninus; *4* — dentes incisivi; *5* — foramen mentale; *6* — dentes molares.

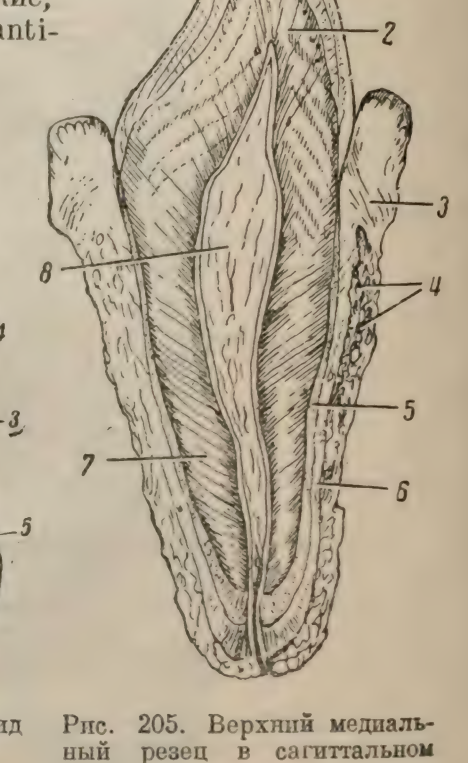


Рис. 205. Верхний медиальный резец в сагиттальном распиле.

1—substantia adamantina; *2*—substantia eburnea; *3*—gingiva; *4*—substantia ossea alveolae; *5*—substantia ossea dentis; *6*—periosteum; *7* — substantia eburnea; *8*—pulpa dentis.

les. В каждом зубе различаются коронка, корень и шейка. К о р е н ь, *radix*, помещается в альвеоле и соединен с ней посредством надкостницы. К о р о н к а, *corona dentis*, — более массивный отдел зуба, выступает над уровнем входа в альвеолу. Ш е й к а, *collum dentis*, находится на границе между корнем и коронкой в виде небольшого сужения; в этом месте с зубом соприкасается слизистая оболочка — д е с н а, *gingiva*. Последняя очень плотна, охватывает шейки зубов фестончатой линией и тесно связана с надкостницей альвеолярных отростков со стороны преддверия и со стороны полости рта. Внутри зуба — небольшая п о л о с т ь, *cavum dentis*, продолжающаяся в корни в виде каналов, *canales radicis*; последние открываются на верхушках корней, *apex*, очень маленькими отверстиями — *fora-*

---

[1] Или менее (до двадцати восьми), если не прорезывается третий большой коренной зуб (называемый также зубом мудрости, dens sapientiae), что случается далеко не редко.

mina apicis radicis. В эти отверстия входят внутрь зуба сосуды и нервы, которые разветвляются в мякоти зуба, *pulpa dentis* (рис. 205), выполняющей канал корня и полость коронки. Бо́льшая масса зуба очень тверда, пропитана солями извести; главным образом она построена из дентина, *substantia eburnea*, который в пределах корня облечен костной тканью — цементом, *substantia ossea*, а в области коронки покрыт эмалью, *substantia adamantina*. Эмаль у режущего края и на вершинах бугорков имеет наибольшую толщину, по направлению к корню утончается, заканчиваясь у шейки более или менее ясно выраженным краем (рис. 204).

Строение зубов

Дентин состоит из основного вещества, пропитанного солями извести, содержащего клейдающие фибриллы; в этом веществе, в направлении от пульпы к периферии, идут дентинные канальцы, canaliculi dentales. Дентин, в отличие от кости, не содержит ни клеток, ни гаверсовых каналов (это ткань бессосудистая). **Мякоть** — нежная соединительная ткань. **Цемент** — тонкий слой костной ткани, без гаверсовых каналов. **Эмаль** — вещество молочнобелого цвета, самое твердое во всем теле, построенное из длинных призм, соединенных между собой ничтожным количеством промежуточного вещества; призмы располагаются в один ряд на поверхности дентина, выходя другим концом на поверхность коронки. Эмалевые призмы — производное эпителиальных клеток. Снаружи эмаль покрыта очень тонким слоем твердой, бесструктурной кожицы, cuticula dentis, хорошо выраженной у зубов молодых субъектов.

Зубная формула

У человека, как вообще у млекопитающих, наблюдаются три различные формы зубов: резцы, клыки, коренные, последние делятся на малые и большие. Резцы служат для захватывания, откусывания пищи, коренные размельчают и перемалывают ее. Зубная формула человека: $\frac{2.1.2.3}{2.1.2.3}$. Цифры выше черты, слева направо, обозначают число зубов верхней челюсти одной стороны (безразлично — правой или левой) в направлении от срединной плоскости кнаружи (латерально), по группам, в порядке их расположения. Цифры ниже черты показывают то же в отношении половины нижней челюсти. Следовательно, у человека число зубов одинаково для верхней и нижней челюсти, с каждой стороны: 2 резца, 1 клык, 2 малых коренных и 3 больших коренных зуба. Формула молочных зубов человека $\frac{2.1.0.2}{2.1.0.2}$. Это значит, что среди молочных зубов малые коренные зубы отсутствуют, а больших коренных по два с каждой стороны, на той и другой челюсти.

Сравнительная анатомия. Зубы человека, как и вообще зубы млекопитающих, филогенетически происходят из кожных чешуек — зубчиков, которые покрывают тело селахий, и представляют остатки наружного скелета; это — окостеневшие сосочки кожи, по строению и развитию имеющие большое сходство с зубами наземных животных: из эпидермиса кожи происходит эмалевый покров, из соединительной ткани — дентин и цемент; зубчики невелики и не имеют корня, они укреплены в коже непосредственно своим цементным основанием, расширенным в виде костной пластинки. У некоторых ископаемых селахий наблюдается переход от чешуй кожных покровов окружности рта к зубам, покрывающим челюстные хрящи (palatoquadratum и mandibulare). Таким образом, органы наружного скелета (чешуйки) и органы пищеварения (зубы), обладая совершенно различной функцией, имеют общее происхождение (эпителий, выстилающий полость рта, развивается из эктодермы).

Группы чешуек сливаются своими костными основаниями; так возникают отдельные части скелета головы — покровные кости черепа; при этом они могут терять зубцевидные отростки. В других случаях сохраняются костные пластинки с зубами, лежащие на челюстях и в глубине ротовой полости рыб (на сошнике, нёбных костях, на языке и даже на жаберных дугах).

У амфибий и рептилий зубы остаются на костях по краю ротового отверстия — maxillare, intermaxillare, dentale, хотя в некоторых случаях сохраняют и большее распространение (на os palatinum, vomer, os pterygoideum). У крокодилов зубы укреплены в особых углублениях челюстей — первое формирование альвеол. У млекопитающих, как правило, дифференцируются корни. Благодаря этому зуб достигает высшего развития, срок существования его становится более продолжительным; неограниченная смена зубов, характерная для низших, прекращается, и у млекопитающих наблюдаются только два прорезывания. У низших позвоночных распространены конические зубы, служащие для захватывания пищи, следовательно, преобладает простая форма; у млекопитающих зубы — различной формы; это стоит в прямой зависимости от особенностей пищи, способа ее захватывания и обработки.

Эмбриогенез зубов. Зубы развиваются из эктодермы и мезенхимы. У человеческого зародыша начала второго месяца в эктодерме, покрывающей край верхнечелюстного и нижнечелюстного отростков, образуется утолщение в виде дугообразной линии или подковы, приблизительно одинаково вдоль всего будущего margo alveolaris (как внизу, так и вверху) — зубная пластинка; в ней можно различать два края: один переходит в эпителий полости рта, другим краем зубная пластинка погружается в толщу мезенхимы. В определенных пунктах по этому краю начинают усиленно размножаться эпителиальные клетки. Число таких пунктов точно соответствует количеству молочных зубов: по десяти на верхней и нижней челюстях (с каждой стороны по два резца, одному клыку и по два коренных). Таким образом, в 20 местах получаются ограниченные утолщения зубной пластинки — эпителиальные зачатки, или эмалевые органы, которые постепенно начинают обособляться от общей ее массы и в дальнейшем остаются в связи с нею только посредством тонких мостиков эпителиальной ткани. Затем в каждом эмалевом органе, на его поверхности, обращенной в глубину мезенхимы, образуется ямка, куда заходит скопление уплотненной мезенхимы — мезенхиматозный, или мезодермальный, сосочек. Зачаток эмалевого органа и мезодермальный сосочек, взятые вместе, составляют зубной зачаток.

Зубная пластинка, после того как обозначились отдельные эпителиальные сосочки, в общем отставая в своем развитии, растет лишь в двух направлениях. Во-первых, разрастается ее медиальный, обращенный к языку край; здесь развиваются эпителиальные зачатки двадцати постоянных зубов, впоследствии прорезывающихся на месте молочных (по два резца, одному клыку и два малых коренных с каждой стороны, вверху и внизу). Во-вторых, зубная пластинка удлиняется кзади, и из этой новой ее части происходят эпителиальные сосочки трех постоянных больших коренных зубов. Вся остальная (за выделением зачатков молочных и постоянных зубов) ткань зубной пластинки, теряя связь с эпителием полости рта и с эпителиальными сосочками развивающихся зубов, постепенно дегенерирует. Сравнительно поздно, к концу пятого месяца утробной жизни, образуется костная ткань ячеек молочных зубов. Параллельно с ростом корня молочные зубы все больше приближаются к свободной поверхности десны. Ко времени рождения вдоль по десне идет гребень слизистой оболочки в несколько миллиметров высоты, твердый, как хрящ. К известному моменту показываются на десне острия бугорков — зубы прорезываются.

Прорезывание зубов. Время прорезывания зубов варьирует в зависимости от питания и других условий. Обычно прорезывание молочных зубов начинается в середине 1-го года жизни ребенка; к началу 3-го года процесс этот заканчивается. Сначала прорезываются резцы, затем — первые коренные, клыки и, наконец, вторые коренные, причем нижние зубы всегда показываются несколько раньше, чем соответствующие верхние. Более точные сроки:

медиальные резцы	прорезываются	у	ребенка	от 6	до 8	месяцев
латеральные »	»	»	»	» 7	» 9	»
первые коренные зубы	»	»	»	» 12	» 15	»
клыки	»	»	»	» 15	» 20	»
вторые коренные зубы	»	»	»	» 20	» 30	»

От этих средних чисел могут быть различные уклонения: зубы появляются ранее обычного (ребенок может родиться с прорезавшимися резцами), запаздывают или прорезываются не в том порядке, в котором они следуют один за другим в норме.

Период от начала 3-го года до конца 7-го (т. е. начиная с момента, когда прорезался последний молочный зуб, и кончая появлением первого постоянного зуба) может быть назван периодом «покоя», так как в эти годы не прорезывается ни один зуб и функционируют молочные зубы.

Прорезывание постоянных зубов (рис. 206) начинается обычно с первого нижнего большого коренного зуба у ребенка 7 лет, оканчивается около 13 лет, когда прорезывается второй большой коренной зуб. Зуб мудрости показывается между 17 и 25 годами, иногда еще позже, нередко совершенно отсутствует.

В среднем сроки прорезывания постоянных зубов таковы:

первый большой коренной нижний зуб	прорезывается	к концу	7-го года
медиальные резцы и первый большой коренной верхний зуб	прорезываются	на	8-м году
латеральные резцы	»	»	9-м »
первый малый коренной зуб	прорезывается	»	10-м »
клык	»	»	11—13-м »
второй малый коренной зуб	»	»	12-м »
второй большой коренной зуб	»	»	13—15-м »

Эти цифры — средние, выведенные из многих наблюдений; в действительности время прорезывания отдельных постоянных зубов индивидуально весьма колеблется. Особенно варьирует оно для клыков, которые нередко прорезываются раньше малых коренных зубов.

Сравнительно часто постоянные зубы более или менее запаздывают, реже наблюдается обратное. У девочек зубы прорезываются несколько раньше (на $^1/_2$—$^3/_4$ года), чем у мальчиков.

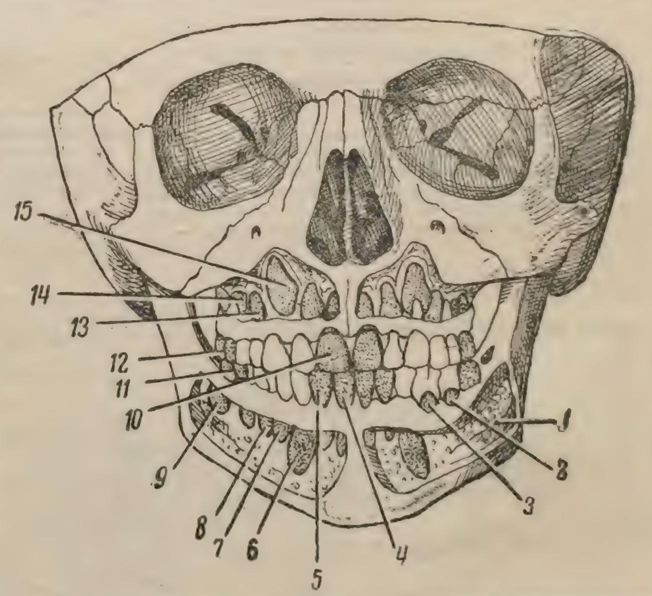


Рис. 206. Череп ребенка 8 лет. Верхние медиальные, нижние медиальные и латеральные резцы прорезались.

1 — canalis mandibulae; 2 — dens praemolaris II; 3 — dens praemolaris I; 4 — dens incisivus medialis; 5 — dens incisivus lat.; 6 — dens caninus; 7 — dens praemolaris I; 8 — dens praemolaris II; 9 — dens molaris II; 10 — dens incisivus med.; 11 — dens molaris I inf.; 12 — dens molaris I sup.; 13 — dens praemolaris I; 14 — dens praemolaris II; 15 — dens caninus.

Итак, к 25 годам все зубы обыкновенно уже прорезались и затем функционируют, постепенно стираясь. Если зубы не поражаются каким-нибудь болезненным процессом, то они сохраняются до старости; тогда выпадение зубов объясняется общим увяданием организма: в престарелом возрасте атрофируются кровеносные сосуды мякоти зуба и надкостницы; питание последней понижается, зубы начинают шататься и выпадают. Это в свою очередь вызывает рассасывание альвеолярного отростка. В редких случаях зубы сохраняются до преклонного возраста.

...кой коренной зуб прорезывается » 10-м »
» » 11—13-м »
...ный коренной зуб » » 12-м »
...ьшой коренной зуб » » 13—15-м »

...дние, выведенные из многих наблюдений; в действи-
...езывания отдельных постоянных зубов индивиду-
...ется.

оно
не-
...рань-
...убов.
...часто
...более
...вают,
...брат-
...роре-
...рань-
чем

...м все
уже
...функ-
...пенно
...ы не
...ибудь
...ом, то
...старо-
...ые зу-
...общим
...ма: в
...атро-
...ые со-
...и над-
...послед-

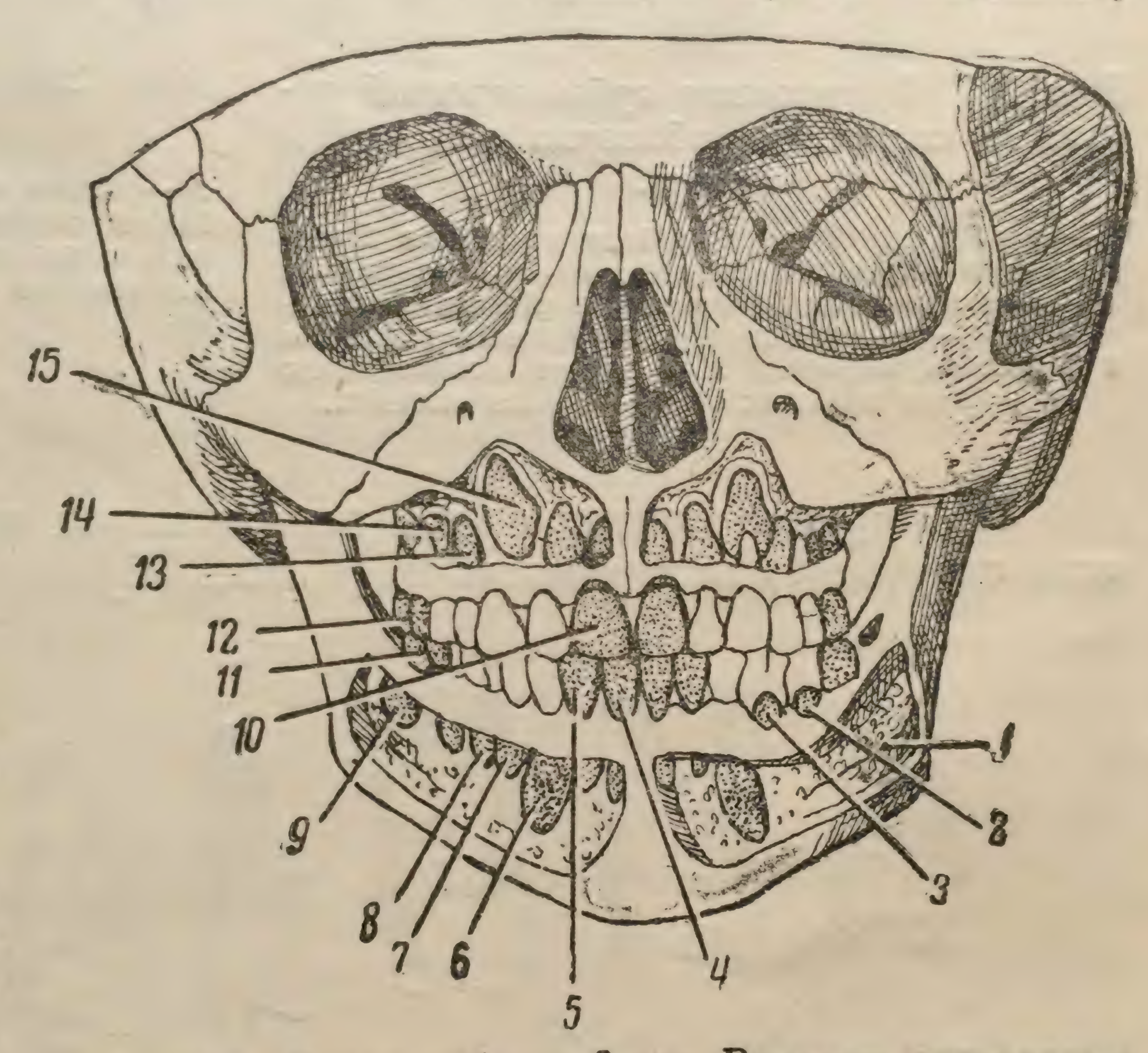


Рис. 206. Череп ребенка 8 лет. Верхние медиальные, нижние медиальные и латеральные резцы прорезались.

1 — canalis mandibulae; 2 — dens praemolaris II; 3 — dens praemolaris I; 4 — dens incisivus medialis; 5 — dens incisivus lat.; 6 — dens caninus; 7 — dens praemolaris I; 8 — dens praemolaris II; 9 — dens molaris II; 10 — dens incisivus med.; 11 — dens molaris I inf.; 12 — dens molaris I sup.; 13 — dens praemolaris I; 14 — dens praemolaris II; 15 — dens caninus.

...ы начинают шататься и выпадают. Это в свою оче-
...асывание альвеолярного отростка. В редких случаях
...о преклонного возраста.

Постоянные зубы (рис. 207—210). Число корней не у всех зубов одинаково и колеблется от одного (резцы, клыки) до трех (верхние большие коренные зубы), в соответствии с чем варьирует и форма полости зуба. Форма коронки напоминает долото (резцы), конус (клык) или же более массивное тело в виде неправильного куба с несколькими буграми (бугорковые, или коренные, зубы).



Рис. 207. Постоянные зубы верхней челюсти, слизистая оболочка нёба (вид снизу).

1—papilla palatina; 2—plicae palatinae transversae; 3 — palatum durum; 4 — raphe palati; 5 — устья выводных протоков glandulae palatinae; 6—palatum molle; 7—foveola palatina; 8 — dentes molares; 9 — dentes praemolares; 10 — dens caninus; 11 — dentes incisivi.

Рис. 208. Постоянные зубы нижней челюсти (вид сверху).

1 — facies masticatoria; 2 — facies buccalis; 3 — facies contactus; 4 — facies lingualis; 5 — tubercula coronae dentis; 6—dens sapientiae; 7— dentes molares; 8 — dentes praemolares; 9 — dens caninus; 10 — dentes incisivi.

На коронке каждого зуба различаются пять отдельных поверхностей или сторон: 1) поверхность коронки, обращенная в полость рта, прика-

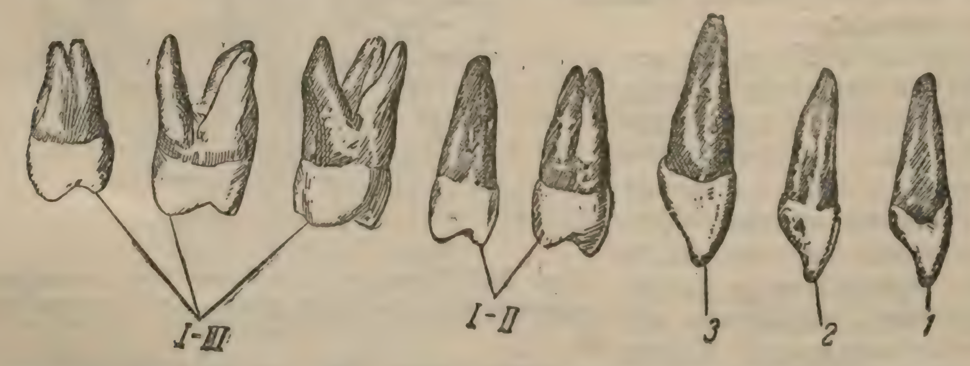


Рис. 209. Постоянные зубы правой верхней челюсти (коренные зубы показаны с задней стороны, остальные — с латеральной).

1—dens incisivus med.; 2—dens incisivus lat.; 3—dens caninus; I—II—dentes praemolares; I—III — dentes molares.

сающаяся к языку, — *facies lingualis*, я з ы ч н а я; 2) поверхность, противоположная первой, смотрит в преддверие, у передних зубов прикасается к губам, у задних — к щекам — *facies labialis*, seu *facies buccalis*,

Постоянные зубы (рис. 207—210). Число ко
ково и колеблется от одного (резцы, клыки) до
ренные зубы), в соответствии с чем варьирует и
коронки напоминает долото (резцы), конус (кл
тело в виде
сколькими
коренные, зу

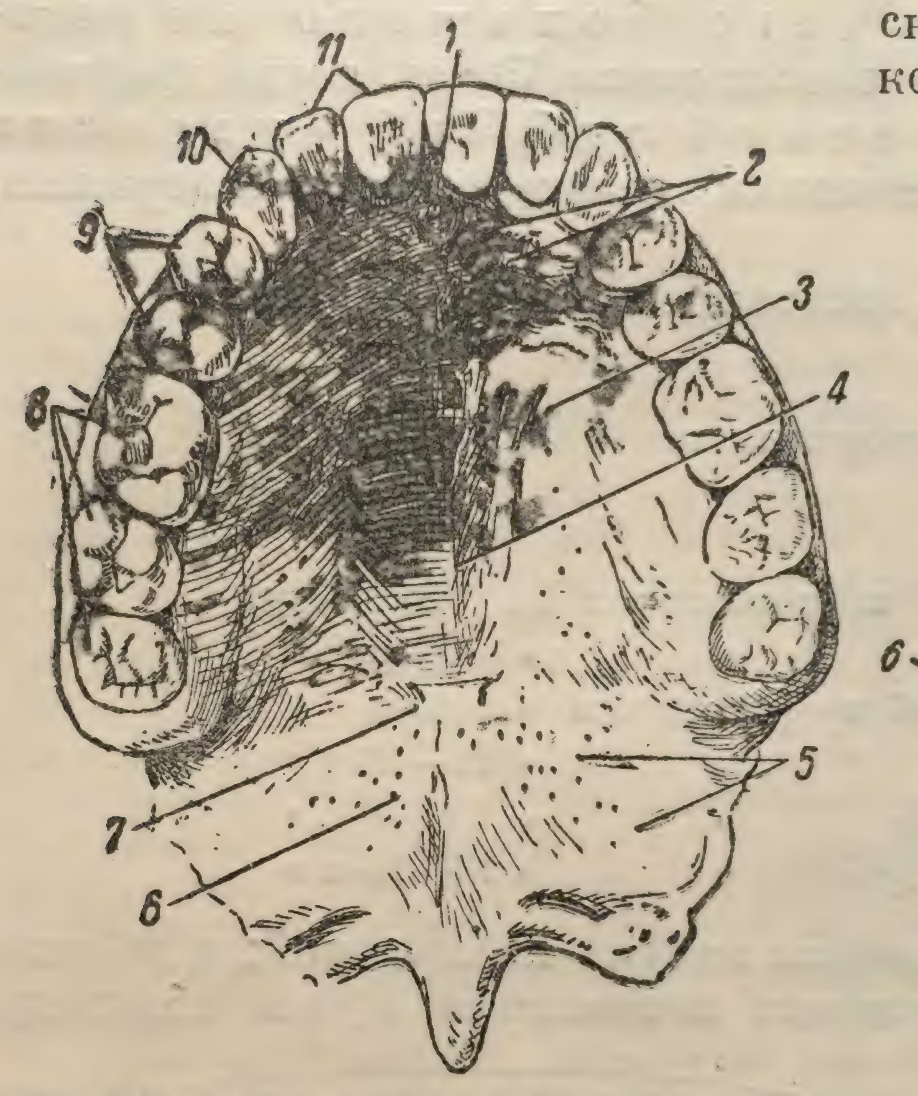


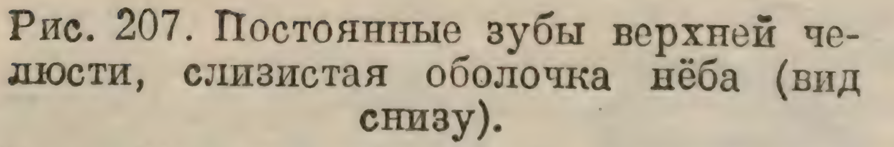
Рис. 207. Постоянные зубы верхней челюсти, слизистая оболочка нёба (вид снизу).

1—papilla palatina; *2*—plicae palatinae transversae; *3* — palatum durum; *4* — raphe palati; *5* — устья выводных протоков glandulae palatinae; *6*—palatum molle; *7*—foveola palatina; *8* — dentes molares; *9* — dentes praemolares; *10* — dens caninus; *11* — dentes incisivi.

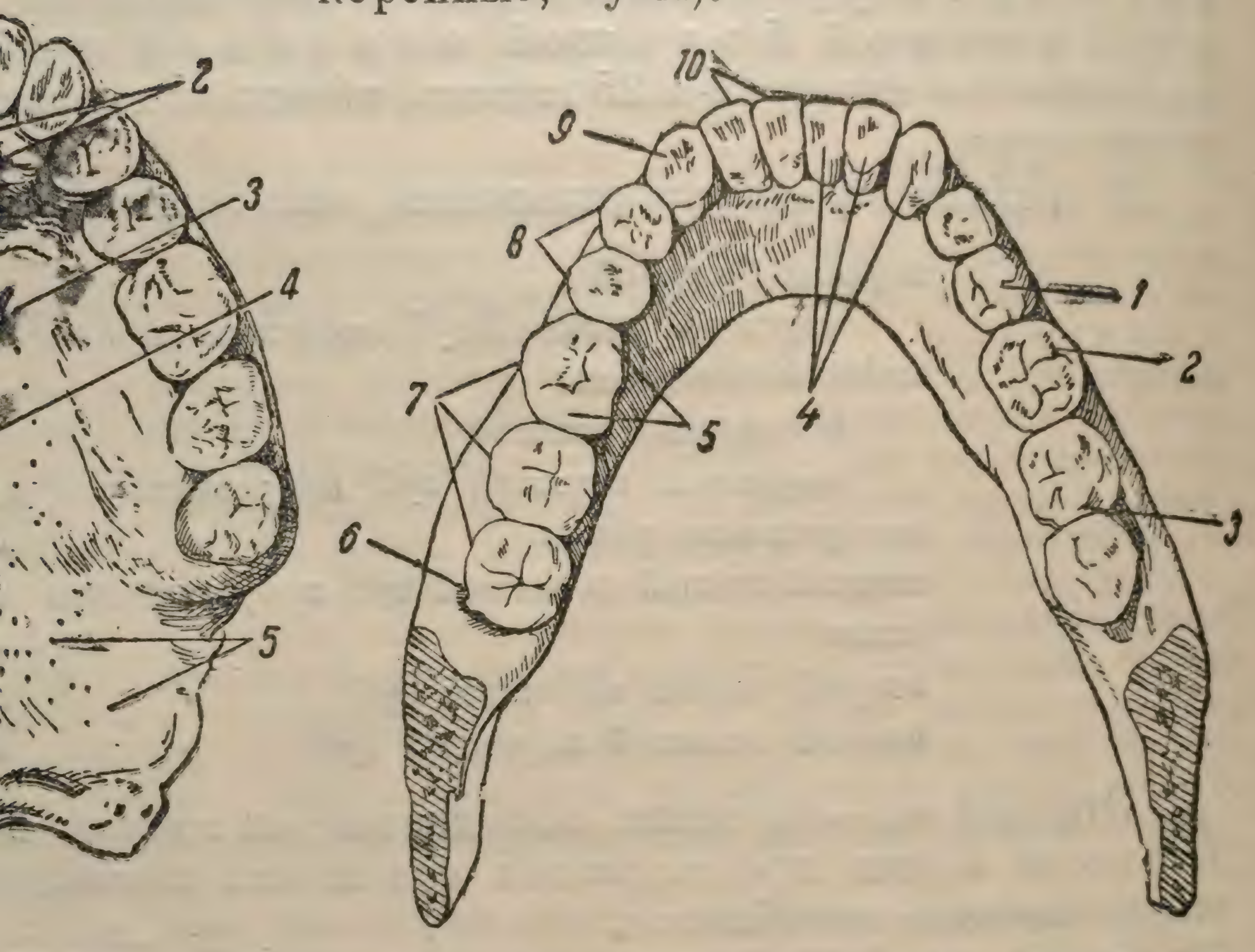
Рис. 208. П

1 — facies ma
facies contactu
cula coronae d
molares; *8* —
n

На коронке каждого зуба различаются пят
или сторон: 1) поверхность коронки, обращенн



и (рис. 207—210). Число корней не у всех зубов одина-
одного (резцы, клыки) до трех (верхние большие ко-
ветствии с чем варьирует и форма полости зуба. Форма
долото (резцы), конус (клык) или же более массивное
тело в виде неправильного куба с несколькими буграми (бугорковые, или коренные, зубы).



убы верхней че-
ючка нёба (вид

сае palatinae trans-
; 4 — raphe palati;
ков glandulae pala-
7—foveola palatina;
dentes praemolares;
— dentes incisivi.

Рис. 208. Постоянные зубы нижней челюсти (вид сверху).

1 — facies masticatoria; 2 — facies buccalis; 3 — facies contactus; 4 — facies lingualis; 5 — tubercula coronae dentis; 6 — dens sapientiae; 7 — dentes molares; 8 — dentes praemolares; 9 — dens caninus; 10 — dentes incisivi.

ждого зуба различаются пять отдельных поверхностей
рхность коронки, обращенная в полость рта, прика-

губная, щечная поверхность; 3 и 4) поверхности соприкосновения, *facies contactus*, обращенные к коронкам соседних зубов того же ряда; например у нижнего клыка одна поверхность обращена к резцу нижней челюсти, другая — к малому коренному той же кости; 5) поверхность коронки при сомкнутых зубах соприкасается с такой же поверхностью зуба другого ряда; у зубов нижней челюсти она обращена кверху, у зубов верхнего ряда — книзу. У коренных (особенно больших) эта жевательная поверхность, *facies masticatoria*, очень хорошо развита, снабжена различным количеством бугорков; у резцов вместо нее имеется режущий край.

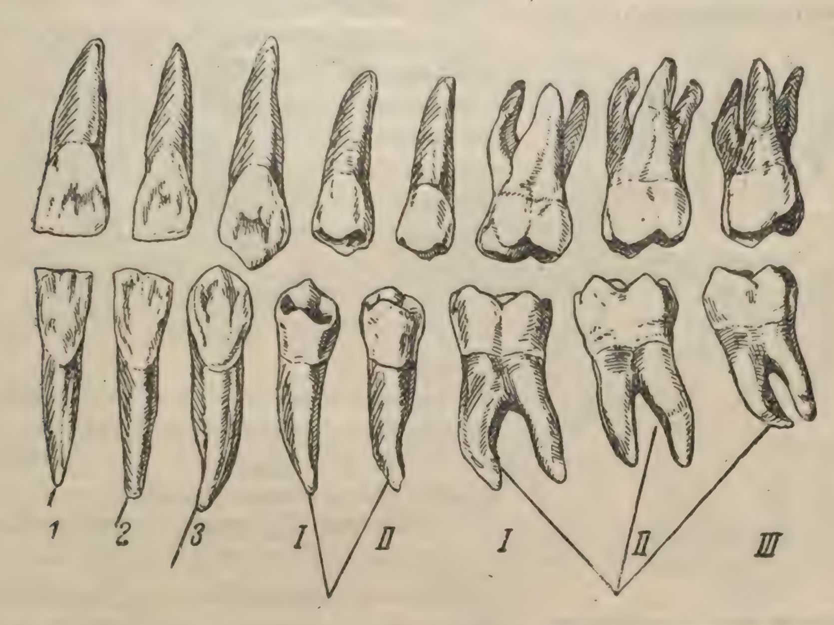


Рис. 210. Постоянные зубы правой стороны (язычная поверхность).

1 — dens incisivus med.; *2* — dens incisivus lat.; *3* — dens caninus; *I—II* — dentes praemolares; *I—III* — dentes molares.

Резцы, *dentes incisivi*, по четыре вверху и внизу, расположены наиболее кпереди; по отношению к срединной плоскости различаются медиальные и латеральные резцы. Коронка долотообразной формы, свободный конец ее суживается в острый режущий край. Корень простой, конусообразный (у нижних резцов сильно сдавлен с боков). У верхних медиальных резцов — самая широкая коронка, нижние резцы имеют наименьшие размеры и более напоминают долото.

Клыки, *dentes canini*, seu angulares, по два вверху и внизу, отличаются большой длиной и массивностью коронки (особенно у верхних). Коронка конической формы с острием на свободном конце, менее выраженным у нижних клыков.

Коренные зубы. Малые коренные, или двубугорковые, зубы, *dentes praemolares* (seu bicuspidati), в таком же числе, как резцы, занимают место тотчас кзади от клыков, длиной заметно уступают последним, но значительно их превосходят сложностью формы. Коронка верхних малых коренных зубов в поперечном сечении овальна, у нижних приближается к кругу. Жевательная поверхность — с двумя коническими бугорками. Корень у нижних — простой конической формы, у верхних — с боков уплощен; у первого верхнего в половине случаев расщеплен на щечную и язычную части.

...верхность; 3 и 4) поверхности соп-
основения, *facies contactus*, обращенные к коронкам соседни-
ов того же ряда; например у нижнего клыка одна поверхность обра-
резцу нижней челюсти, другая — к малому коренному той же к
) поверхность коронки при сомкнутых зубах соприкасается с тако
оверхностью зуба другого ряда; у зубов нижней челюсти она обра
верху, у зубов верхнего ряда — книзу. У коренных (особенно боль
а жевательная поверхность, *facies masticatoria*, с
орошо развита, снабжена различным количеством бугорков; у ре
место нее имеется режущий край.

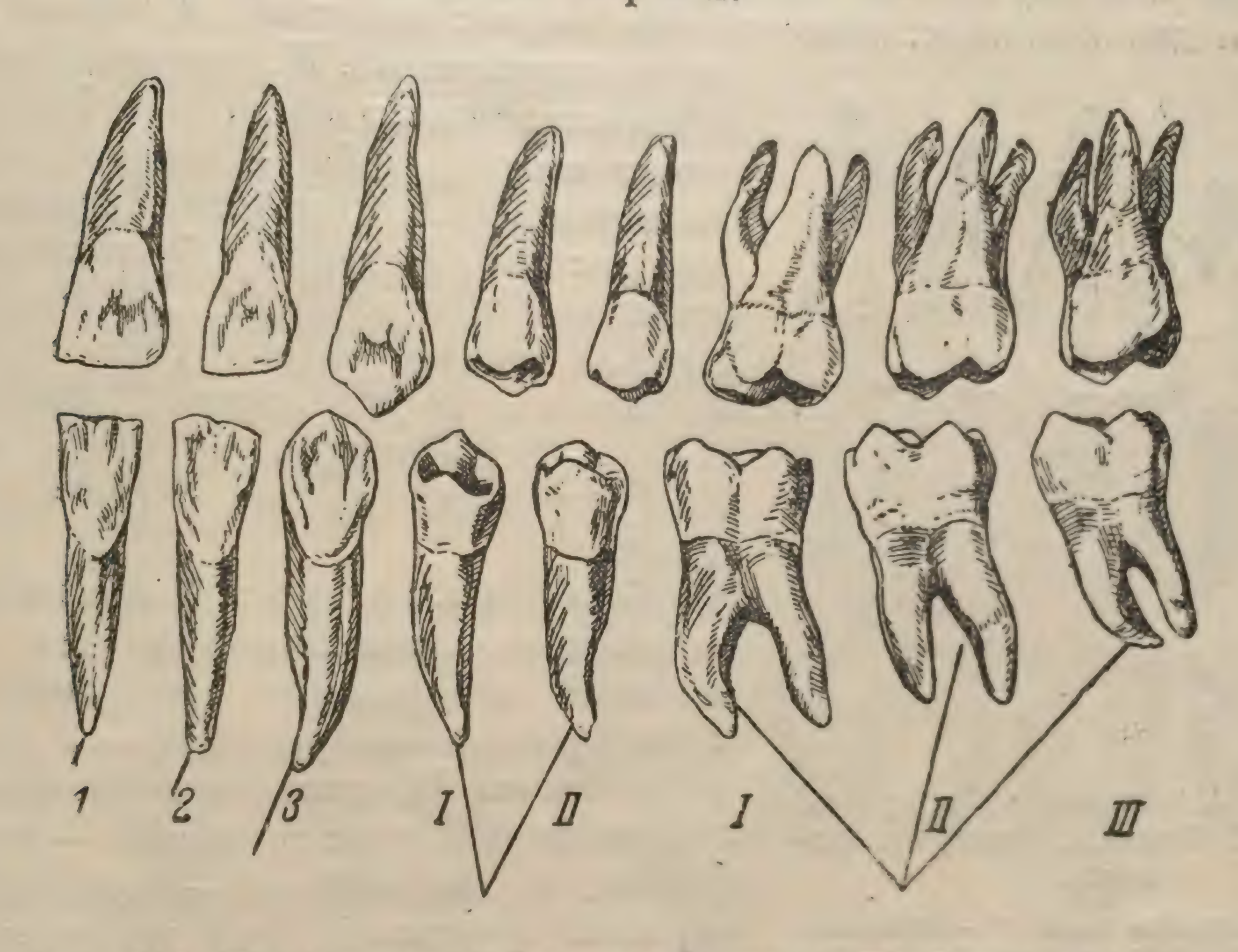


Рис. 210. Постоянные зубы правой стороны (язычная поверхность).

1 — dens incisivus med.; 2 — dens incisivus lat.; 3 — dens caninus; I—II — dentes praemolares; I—III — dentes molares.

Резцы, *dentes incisivi*, по четыре вверху и внизу, располож
иболее кпереди; по отношению к срединной плоскости различаются
альные и латеральные резцы. Коронка долотообразной формы, сво
ий конец ее суживается в острый режущий край. Корень простой, ко
разный (у нижних резцов сильно сдавлен с боков). У верхних меди
их резцов — самая широкая коронка, нижние резцы имеют наимень
змеры и более напоминают долото.

Большие коренные зубы, или многобугорковые, *dentes molares* (seu multicuspidati), расположены вслед за малыми, по три с каждой стороны, — первый, второй, третий, считая спереди назад. Последний (третий), прорезывающийся позднее всех, — зуб мудрости, *dens sapientiae*, иногда отсутствует. У больших коренных зубов — обширная жевательная поверхность, они прочно укреплены несколькими корнями и имеют в процессе жевания первенствующее значение.

Коронка нижних больших коренных зубов приближается к форме удлиненного куба. На жевательной поверхности проходят под прямым углом друг к другу две бороздки, разграничивающие четыре бугорка — два щечных и два язычных. Имеется два корня: передний и задний, спереди назад сдавленные. У коронки первого зуба в большинстве случаев пять бугорков. Коронка второго зуба — несколько меньших размеров и более правильной формы, большей частью с четырьмя бугорками на жевательной поверхности. Нижний *dens sapientiae* сильно варьирует: обыкновенно он меньше, корни короче, нередко сливаются в общий конус, коронка с 4 или 3 бугорками, имеет сходство с предыдущим.

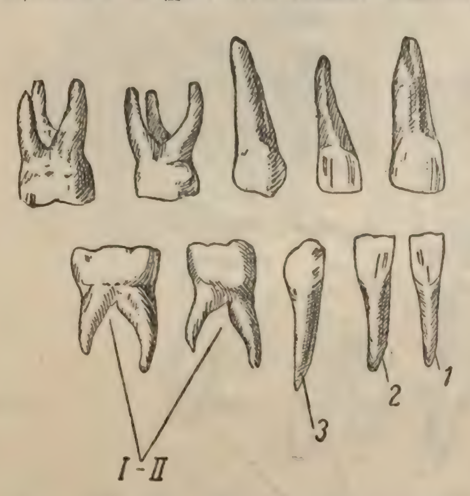


Рис. 211. Молочные зубы правой стороны. Губная (щечная) поверхность.

1 — dens incisivus med.; *2* — dens incisivus lat.; *3* — dens caninus; *I—II* — dentes molares.

Коронка верхних больших коренных зубов менее правильной формы; на жевательной поверхности, похожей на ромб с закругленными углами, — 3 бороздки в виде буквы Н, разграничивающие 4 бугорка. Корней три: язычный — конической формы, и два щечных — плоских. Третий верхний коренной (зуб мудрости) варьирует больше третьего нижнего; обычно он самый малый из всех больших коренных и может атрофироваться до так называемого «штифтового» зуба (маленький зуб с одним корнем).

Молочные зубы (рис. 211) в общем представляют уменьшенную почти вдвое копию соответствующих постоянных зубов. Эти зубы матовобелого или голубоватобелого цвета (постоянные — с желтоватым оттенком); эмаль у них более развита, вследствие чего шейка резче отделяется от коронки. Корни по сравнению с коронкой развиты слабо. Корни моляров сильно расходятся.

Нормальный прикус

Челюсть взрослого. При нормальном прикусе задние концы верхнего и нижнего ряда зубов лежат в одной и той же фронтальной плоскости, верхние резцы заходят спереди нижних. Щечные бугорки коренных зубов верхней челюсти — кнаружи от тех же бугорков нижних коренных; следовательно, язычные бугры нижних зубов расположены более внутрь — в сторону языка. При правильном замыкании не наблюдается точного соответствия верхних и нижних зубов друг другу (рис. 212). Дело в том, что коронка верхнего медиального резца значительно шире коронки нижнего и поэтому покрывает своим режущим краем не только этот зуб, но еще и медиальную часть (приблизительно одну треть) края нижнего латерального резца. Вследствие этого в дальнейшем (следующие зубы вверху и внизу более или менее одинаковой ширины) верхние зубы располагаются всякий раз на полбугра далее нижних, и потому каждый верхний

поверхность, они прочно укреплены неско...
цессе жевания первенствующее значение.

Коронка нижних больших коренны...
удлиненного куба. На жевательной пове...
углом друг к другу две бороздки, разграни...
щечных и два язычных. Имеется два кор...

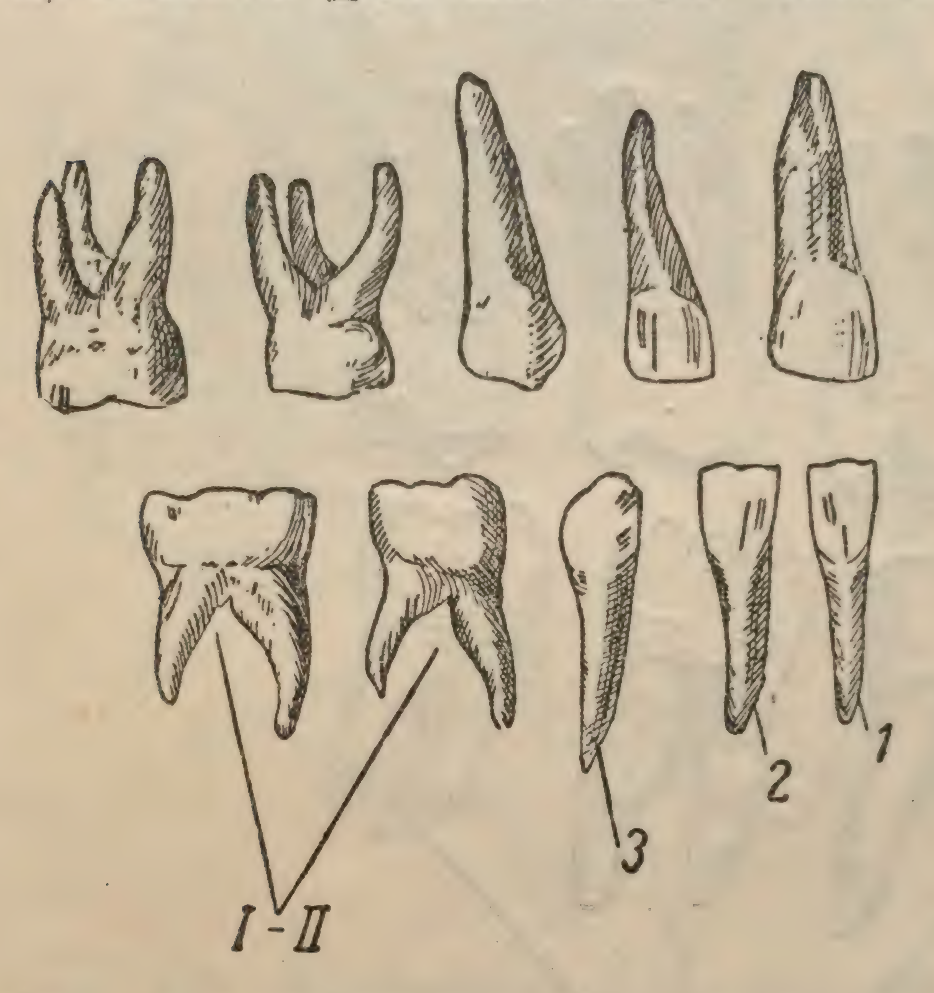


Рис. 211. Молочные зубы правой стороны. Губная (щечная) поверхность.

1 — dens incisivus med.; *2* — dens incisivus lat.; *3*—dens caninus; *I—II*—dentes molares.

назад сдав...
в большин...
ронка втор...
размеров и...
шей частью...
вательной...
pientiae с...
он меньше...
ются в об...
3 бугорк...
дущим.

Коронк...
зубов мене...
тельной п...
с закругле...
виде букв...
горка. Кор...
формы, и...
верхний к...
рует больш...
самый мал...
и может атрофироваться до так называем...
кий зуб с одним корнем).

Молочные зубы (рис. 211) в общем пр...
вдвое копию соответствующих постоянных...
или голубоватобелого цвета (постоянн...
эмаль у них более развита, вследствие чег...

зуб (на коренных — бугор) соответствует промежутку, образуемому одноименным нижним и ближайшим его соседом сзади; при этом верхний зуб всегда прикасается в большей степени к коронке нижнего одноименного зуба — главный антагонист, и в меньшей к коронке следующего зуба — побочный антагонист. Так как передне-задний размер коронки первого нижнего большого коренного зуба несколько больше, чем у такого же верхнего, и верхний зуб мудрости обычно меньше нижнего, то описанное выше несоответствие зубов нижнего ряда верхнему назади выравнивается и задние поверхности коронок последних коренных зубов обеих челюстей лежат в одной плоскости.

Сосуды и нервы зубов. Артерии всех зубов происходят из a. maxillaris interna; задние зубы верхней челюсти получают кровь из a. alveolaris superior posterior, выходящей непосредственно из a. maxillaris interna, передние питаются из aa. alveolares superiores anteriores (ветви a. infraorbitalis). Все зубы нижней челюсти васкуляризуются посредством a. alveolaris inferior (ветвь a. maxillaris interna). Каждая из aa. alveolares посылает: 1) веточки к самим зубам, идущие к пульпе через отверстия на конце корня — rami dentales, 2) веточки к надкостнице зубов — rami alveolares и 3) веточки к соседним участкам десны — rami gingivales. Кровь оттекает по одноименным венам, которые впадают в vv. faciales.

Лимфатические сосуды надкостницы зубов и лунок идут к nodi lymphatici submaxillares, submentales et cervicales profundae.

Верхние луночковые нервы, nn. alveolares superiores, начинаются из ramus II n. trigemini. Nn. alveolares superiores posteriores, n. alveolaris superior medius, nn. alveolares superiores anteriores образуют plexus dentalis superior, из которого выходят rami dentales superiores к зубам. Нервы нижних зубов, rami dentales inferiores, берут начало из plexus dentalis inferior, которое образуется веточками из n. alveolaris inferior, происходящего из ramus III n. trigemini.

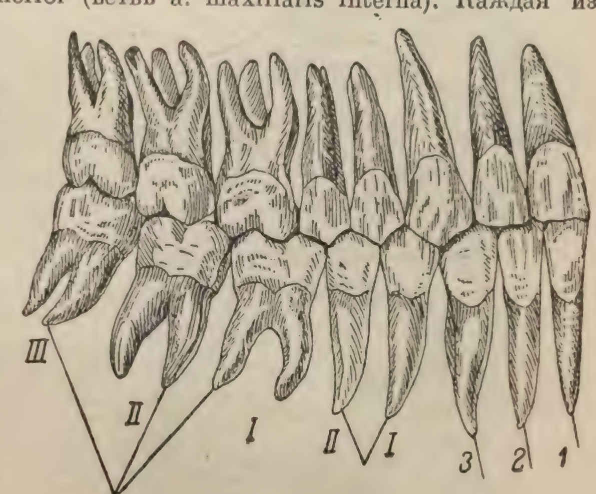


Рис. 212. Постоянные зубы правой стороны. Губная (щечная) поверхность. Нормальный прикус.

1 — dens incisivus med.; 2 — dens incisivus lat.; 3 — dens caninus; I—II — dentes praemolares; I—III — dentes molares.

Аномалии зубов. Встречаются следующие аномалии прикуса: 1) прямой прикус — верхние резцы не прикрывают нижних, а сходятся с ними своими режущими краями; 2) открытый прикус — соприкасаются только коренные, между остальными зубами остается свободный промежуток; 3) косой (зигзагообразный) прикус — часть верхних зубов ложится спереди (снаружи) от нижних, часть — сзади (изнутри); 4) выступание верхнего ряда зубов — в случае ненормально сильного развития верхних челюстей; 5) выступание нижнего ряда обусловливается несоразмерным развитием нижней челюсти.

Аномалии положения зубов. Соседние зубы могут меняться своими местами (например, клык и первый малый коренной, клык и латеральный резец). Зуб выходит из зубной дуги, помещаясь ближе к преддверию рта или в сторону твердого нёба (особенно часто верхние клыки); в этом отношении могут быть и более резкие уклонения от нормы: зубы прорезываются в полость носа, в sinus maxillaris, на твердом нёбе.

Аномалии числа зубов. Отсутствуют верхние латеральные резцы, вторые премоляры обеих челюстей; развивается третий резец.

Аномалии формы коронки или корня. Корень может быть согнут под более или менее резким углом, ненормально удлинен или сильно укорочен; корни верхних больших коренных иногда очень сильно дивергируют. Корень резцов и клыков раздваивается; нижние большие коренные могут иметь три корня, верхние — четыре; особенно часты варианты зуба мудрости, число корней его колеблется от одного (слияние корней) до пяти. Варианты коронки выражаются, главным образом, в изменении числа бугорков жевательной поверхности.

...ветствие зубов нижнего ряда верхнему назади поверхности коронок последних коренных зубов одной плоскости.

Артерии всех зубов происходят из a. maxillaris ...челюсти получают кровь из a. alveolaris superior poste... ...но из a. maxillaris interna, передние питаются из aa. alveo... ...ви a. infraorbitalis). Все зубы нижней челюсти васкуля... ...eolaris inferior (ветвь a. maxillaris interna). Каждая из ...веточки ...льпе че... ... — rami ...костнице ...веточки ... — rami ...ает по ...ые впа...

...сосу...нок идут ...res, sub...ndae.

...нервы, ...инаются ...n. alveo... n. alveo... ...lveolares ...от plexus ...го выхо... к зубам. ...dentales ...з plexus ...бразуется ...inferior, ...II n. tri...

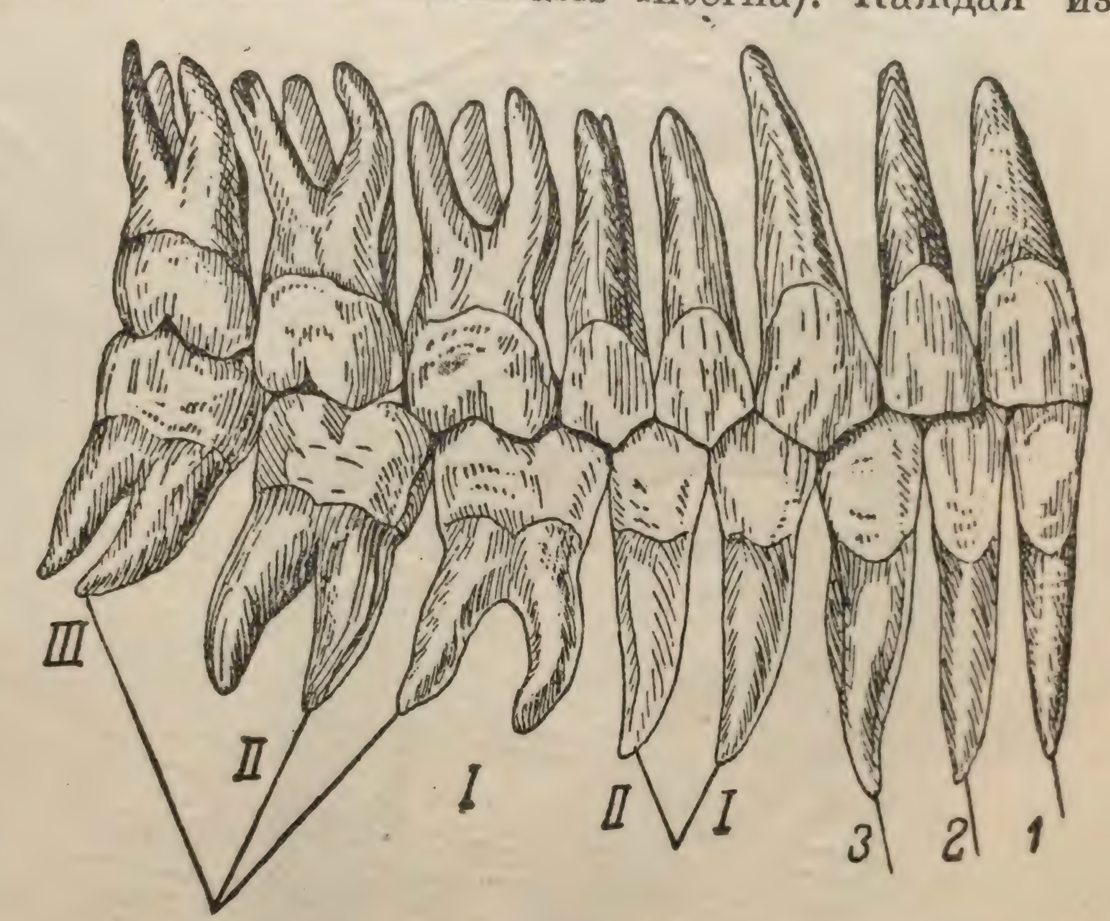


Рис. 212. Постоянные зубы правой стороны. Губная (щечная) поверхность. Нормальный прикус.

1 — dens incisivus med.; 2 — dens incisivus lat.; 3 — dens caninus; I—II — dentes praemolares; I—III — dentes molares.

...ечаются следующие аномалии прикуса: 1) пря...ы не прикрывают нижних, а сходятся с ними своими режу... ...прикус — соприкасаются только коренные, между осталь... ...одный промежуток; 3) косой (зигзагообразный) прикус — ...ся спереди (снаружи) от нижних, часть — сзади (изнутри); ...да зубов — в случае ненормально сильного развития верх... ...ие нижнего ряда обусловливается несоразмерным разви...

...ожения зубов. Соседние зубы могут меняться своими

Полость рта (рис. 203, 213—215)

П о л о с т ь   р т а, *cavum oris*, ограничивается спереди и с боков зубами и альвеолярными отростками челюстей, сверху — твердым и мягким нёбом; дно ее, образованное посредством m. mylohyoideus, занято языком и широкой подковообразной бороздой (между языком и альвеолярным отростком нижней челюсти); здесь прилегает сверху к m. mylohyoideus подъязычная слюнная железа, glandula sublingualis, покрытая слизистой; она обрисовывается в виде продолговатого возвышения — подъязычная складка, *plica sublingualis*; последняя, конвергируя кпереди и медиально с такой же складкой противоположной стороны, заканчивается у срединной линии слюнным сосочком — *caruncula sublingualis*. На вершине сосочка находится устье выводного протока подчелюстной слюнной железы, ductus submaxillaris, вместе с ним открывается также *ductus sublingualis major*, главный выводной проток подъязычной железы. Меньшие выводные протоки, ductus sublinguales minores, изливают секрет несколькими самостоятельными отверстиями на протяжении plica sublingualis. По срединной линии, от того пункта regio sublingualis, где сходятся друг с другом оба сосочка (carunculae sublinguales), к нижней поверхности языка тянется уздечка языка, *frenulum linguae*.

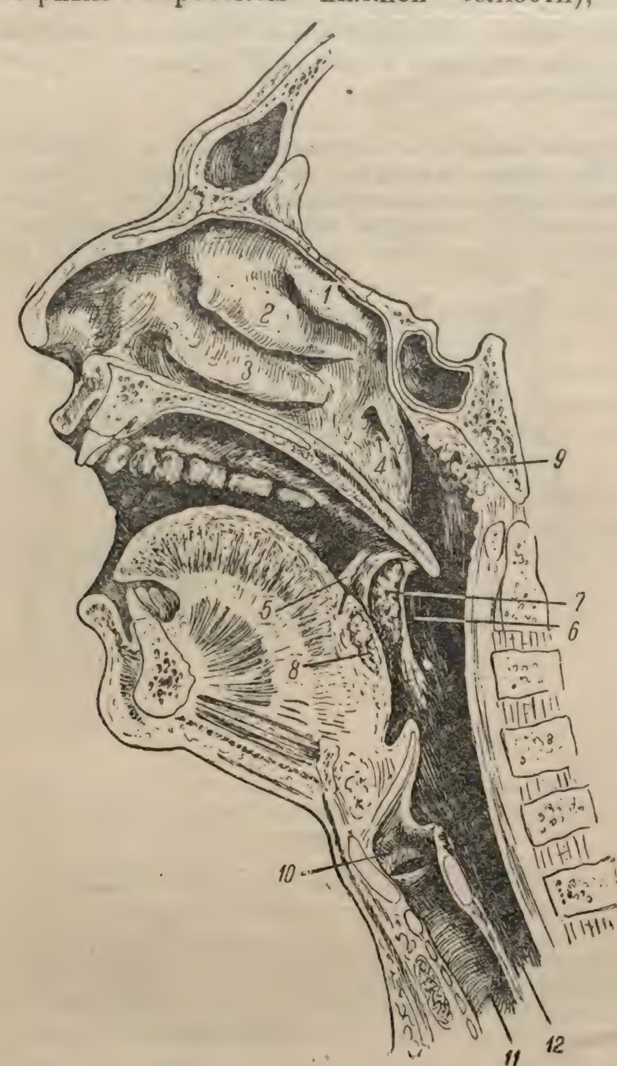


Рис. 213. Голова (срединный распил).

1 — concha nasalis sup.; *2* — concha nasalis med.; *3* — concha nasalis inf.; *4* — ostium pharyngeum tubae auditivae; *5* — arcus glossopalatinus; *6* — arcus pharyngopalatinus; *7* — tonsilla palatina; *8* — tonsilla lingualis; *9* — tonsilla pharyngea; *10* — larynx; *11* — trachea; *12* — oesophagus.

Язык (рис. 213—220)

Я з ы к, *lingua*, мышечный орган, покрытый слизистой оболочкой с железками и лимфоидными образованиями, богато снабженный сосудами и нервами. Об эмбриогенезе его см. стр. 275.

Сравнительная анатомия. У р ы б язык еще лишен самостоятельной подвижности и представляет складку слизистой (без желез и собственной мускулатуры), облекающую непарную часть os hyoideum; играет роль органа осязания. У а м ф и б и й в слизистой оболочке языка замечается богатое развитие желез; в язык врастают мышцы — продолжение m. sternohyoideus и m. geniohyoideus. Язык р е п т и л и й — то в виде толстой малоподвижной складки, то в виде органа, обладающего большой подвижностью (у змей он играет роль органа осязания). У п т и ц большое разнообра-

языком и широкой подковообразной бороздой (между
лярным отростком нижней челюсти); здесь приле

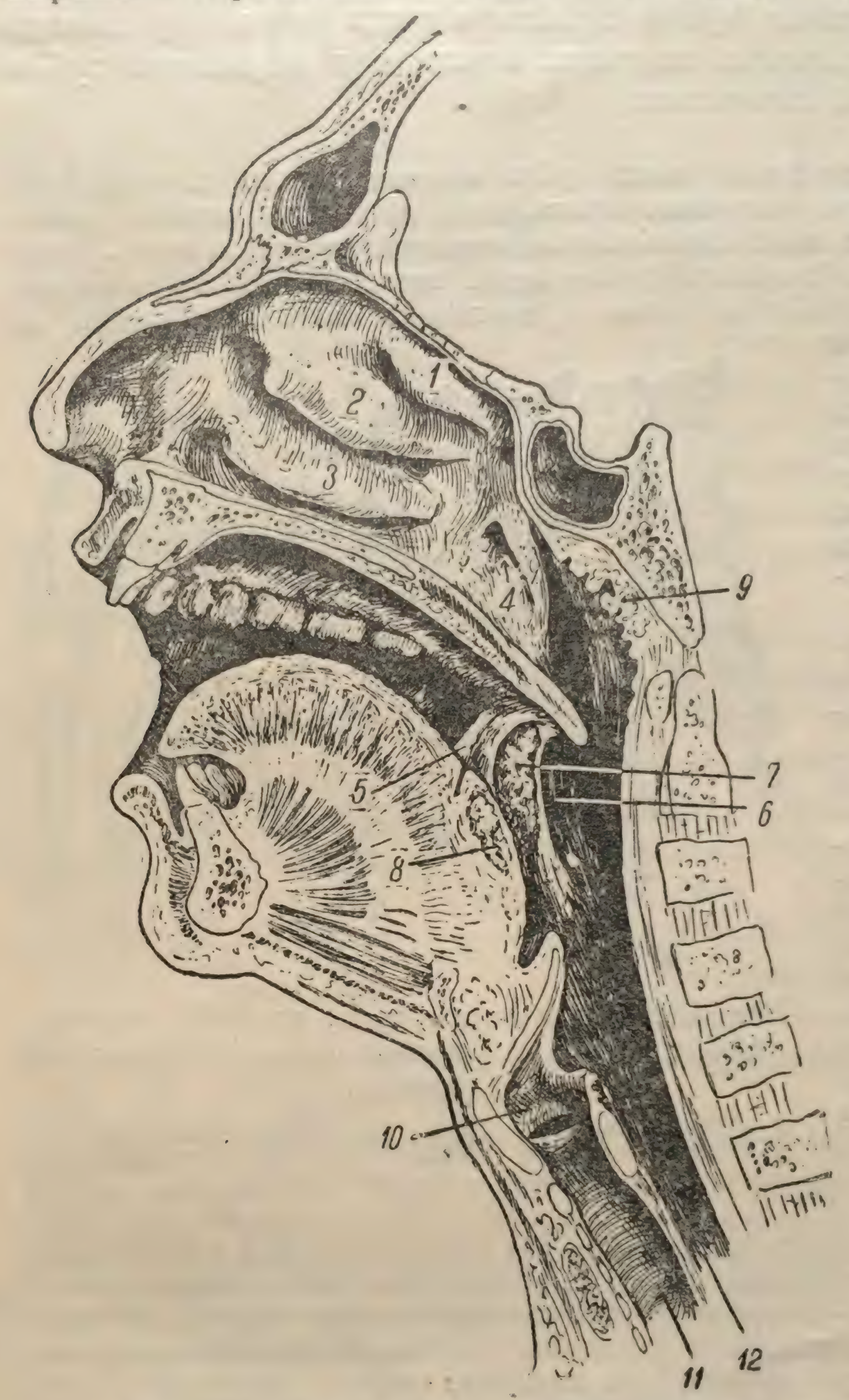


Рис. 213. Голова (срединный распил).

1 — concha nasalis sup.; 2 — concha nasalis med.; 3 — concha nasalis inf.; 4 — ostium pharyngeum tubae auditivae; 5 — arcus glossopalatinus; 6 — arcus pharyngopalatinus; 7 — tonsilla palatina; 8 — tonsilla lingualis; 9 — tonsilla pharyngea; 10 — larynx; 11 — trachea; 12 — oesophagus.

mylohyoi
слюнная
sublingua
зистой;
ся в в
возвышен
складка,
последня
реди и м
складкой
стороны,
срединно
сосочком
gualis. I
находитс
протока
ной желе
laris, вм
вается т
gualis ma
ной прот
лезы. M
протоки,
minores,
скольким
отверсти
plica sub
ной лин
regio sub
ся друг
(carunculi
нижней
тянется
lum ling

Язык

Я з
ный ор
зистой
ками и лимфоидными образованиями, богато св
и нервами. Об эмбриогенезе его см. стр. 275.

вне внешних форм: у одних язык рудиментарен, у других усиленно развит в длину, узкий, иногда покрыт ороговевшими сосочками. У млекопитающих язык достигает высшего развития и превращается в жизненно важный орган, объемистый, очень подвижный, с собственной мускулатурой, со сложно дифференцированной слизистой, где развиваются железки, вырастают многочисленные сосочки разнообразной величины и формы и появляется лимфоидная ткань. Поэтому язык млекопитающих обладает разносторонней функцией: служит для ловли пищи (муравьед), для лакания (хищные), сосания, проглатывания пищи, играет роль органа осязания, вкуса, у человека — вспомогательный орган речи.

Язык человека при замкнутой полости рта совершенно выполняет последнюю: спинка его прикасается к твердому и мягкому нёбу, края и кончик — к внутренней поверхности альвеолярных отростков; мышцами язык

Рис. 214. Полость рта (вид спереди).

1 — frenulum labii sup.; 2 — gingiva; 3 — labium superius; 4 — palatum durum; 5 — palatum molle; 6 — uvula; 7 — arcus glossopalatinus; 8 — arcus pharyngopalatinus; 9 — tonsilla palatina; 10 — isthmus faucium; 11 — dorsum linguae; 12 — bucca (в разрезе); 13 — frenulum labii inf.; 14 — labium inferius.

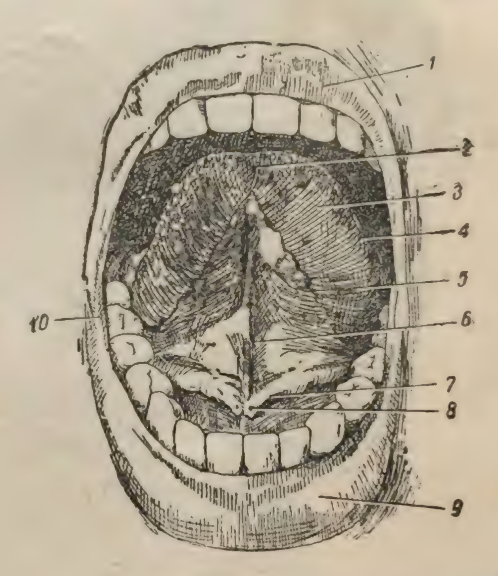


Рис. 215. Нижняя поверхность языка и подъязычная область.

1 — labium superius; 2 — apex linguae; 3 — facies inferius linguae; 4 — margo lateralis linguae; 5 — plica fimbriata; 6 — frenulum linguae; 7 — plica sublingualis; 8 — caruncula sublingualis; 9 — labium inferius; 10 — commissura labiorum.

соединен с нижней челюстью, с подъязычной костью, с processus styloideus. Консистенция его мягкая, форма и размеры в высшей степени изменчивы. В покое язык уплощен, широк, несколько вытянут в длину, кпереди суживается в кончик, *apex linguae*; кзади и снизу язык широким основанием — корень языка, *radix linguae* — сращен с подъязычной костью; главная масса языка (между кончиком и корнем) — его тело, *corpus linguae*. Верхняя поверхность, или спинка, языка, *dorsum linguae*, по срединной линии имеет продольную бороздку и с обеих сторон отграничена боковым краем от нижней поверхности; последняя только впереди свободна; покрывающая ее слизистая, по сравнению с верхней стороной, значительно нежнее и тоньше, гладкая, имеет две удлиненные бахромчатые складочки, *plicae fimbriatae*, которые сходятся впереди у кончика языка (рис. 215).

Слизистая языка, как и вообще всей полости рта, состоит из многослойного плоского эпителия и волокнистой соединительной ткани; на dorsum linguae в передней, большей области последней, она сплошь

(хищные), сосания, проглатывания пищи, играет роль ... человека — вспомогательный орган речи.

Яз... той по... полняе... прикас... кому ... внутре... лярных...

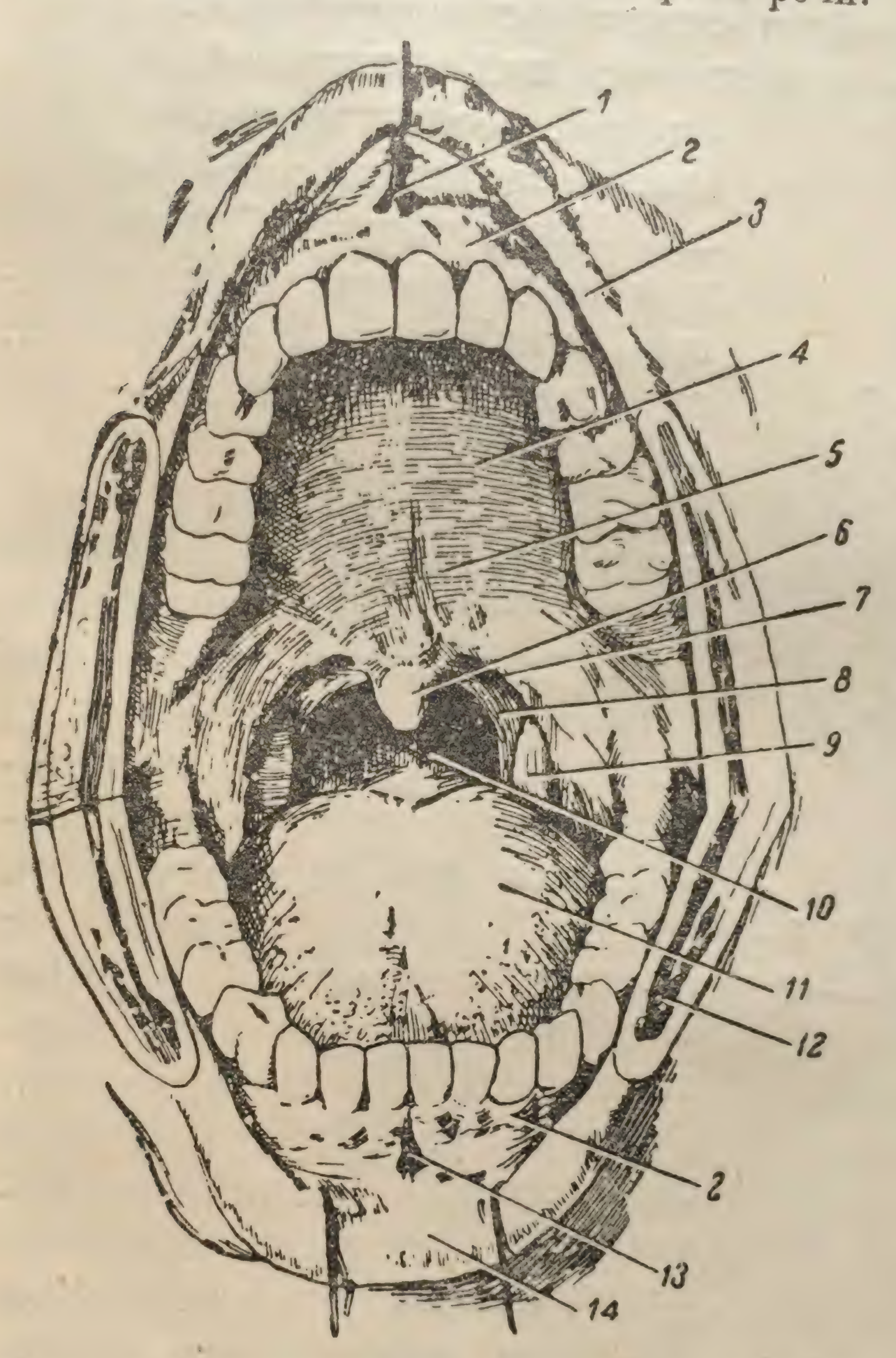


Рис. 214. Полость рта (вид спереди).

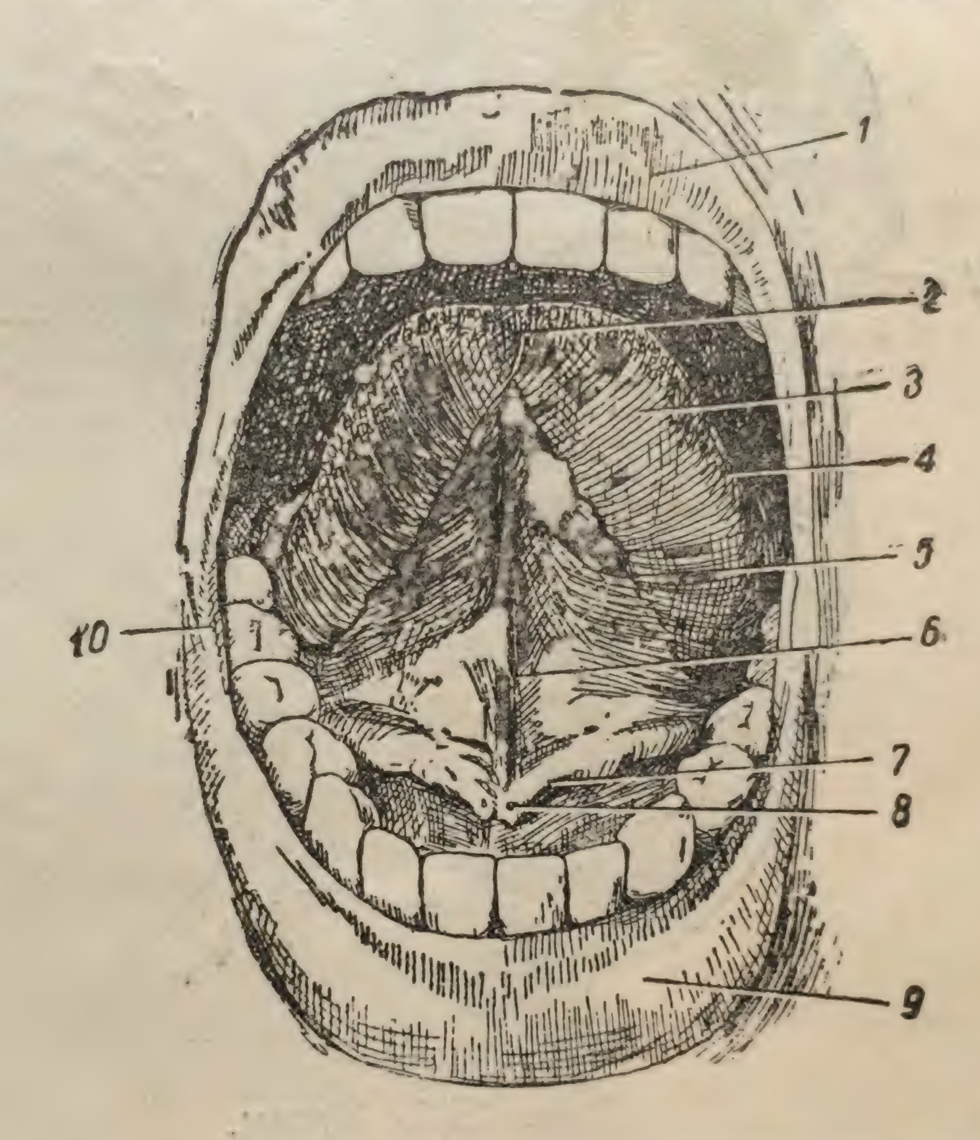
1 — frenulum labii sup.; *2* — gingiva; *3* — labium superius; *4* — palatum durum; *5* — palatum molle; *6* — uvula; *7* — arcus glossopalatinus; *8* — arcus pharyngopalatinus; *9* — tonsilla palatina; *10* — isthmus faucium; *11* — dorsum linguae; *12* — bucca (в разрезе); *13* — frenulum labii inf.; *14* — labium inferius.

Рис. 215. ... и ...

1 — labium ... facies infe... linguae; ... linguae; *7* ... sublinguali...

соединен с нижней челюстью, с подъязычной ... loideus. Консистенция его мягкая, форма и ...

той полости рта совершенно выполняет последнюю: спинка его прикасается к твердому и мягкому нёбу, края и кончик — к внутренней поверхности альвеолярных отростков; мышцами язык



спереди).

3 — labium
atum molle;
8 — arcus
a; 10 — isth-
12 — bucca
14 — labium

Рис. 215. Нижняя поверхность языка и подъязычная область.

1 — labium superius; *2* — apex linguae; *3* — facies inferius linguae; *4* — margo lateralis linguae; *5* — plica fimbriata; *6* — frenulum linguae; *7* — plica sublingualis; *8* — caruncula sublingualis; *9* — labium inferius; *10* — commissura labiorum.

ью, с подъязычной костью, с processus sty-
мягкая, форма и размеры в высшей степени

покрыта различного рода возвышениями — сосочки языка, *papillae linguae*, и потому имеет бархатистый вид. В задней, меньшей (приблизительно треть всей спинки), слизистая без сосочков, гладка, но заключает в себе лимфоидные образования в виде беспорядочно разбросанных бугорков — миндалина языка (см. стр. 290).

Сосочки языка представляют видоизменения сосочков слизистой; последние суть выросты соединительной ткани, покрытые эпителием так, что поверхность слизистой остается гладкой; в структуре же сосочков языка принимают участие обе ткани,[1] и сосочки выдаются над поверхностью слизистой, достигая более или менее значительной величины. У человека наблюдаются три вида сосочков: нитевидные, грибовидные и сосочки, окруженные валиком — желобоватые.[2]

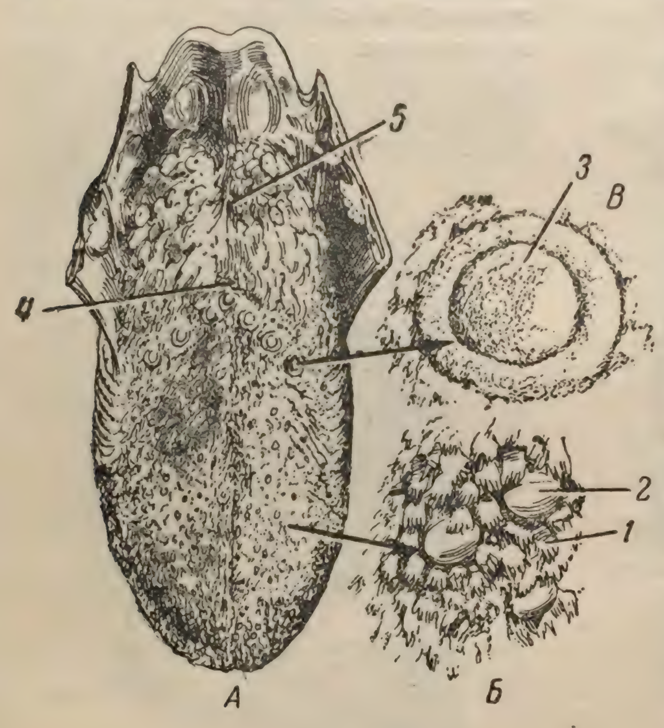


Рис. 216. Язык.
А — верхняя поверхность; *Б* — грибовидные и нитевидные сосочки (в увеличенном виде); *В* — желобоватый сосочек (более сильное увеличение).
1 — papilla filiformis; *2* — papilla fungiformis; *3* — papilla vallata; *4* — foramen coecum; *5* — tonsilla lingualis.

Нитевидные сосочки, *papillae filiformes* (рис. 216, 217), наиболее многочисленны и вместе с тем наименьшей величины (толщина их очень незначительна, длина около 1 мм), покрывают две передние трети спинки языка, кпереди от foramen coecum и papillae vallatae, обусловливая бархатистость этой поверхности. Основу papillae filiformes составляет соединительнотканный сосочек, заканчивающийся на своей верхушке мелкими вторичными сосочками. Эпителий на вершине этих сосочков ороговевает, поэтому поверхность языка, покрытая ими, имеет белесоватый оттенок. В соединительнотканной основе сосочков залегают кровеносные сосуды и нервы, последние являются проводниками общей чувствительности; специфической вкусовой функции сосочки не несут.

Грибовидные сосочки, *papillae fungiformes* (рис. 216, 217), менее многочисленны, чем нитевидные, но поперечник их значительно больше, отдельные papillae fungiformes можно отличить невооруженным глазом; они встречаются там, где и нитевидные, главным же образом на кончике и по краям языка. Сосочки закруглены, к основанию суживаются; соединительнотканная основа образует несколько вторичных сосочков, которые, однако, очень невелики и покрываются эпителием так, что сво-

---

[1] В простейшем случае эпителий, размножаясь особенно энергично над соединительнотканным сосочком, повторяет до известной степени его форму, и таким образом получается вырост над общей поверхностью слизистой языка.

[2] Четвертая форма — сосочки листовидные, *papillae foliatae*, у человека рудиментарны и представляют ряд параллельных друг другу, разделенных глубокими бороздами складок, расположенных по краю языка, ближе к его корню; они хорошо выражены у грызунов.

бодная поверхность сосочка совершенно гладкая. Эпителий сосочка слабо ороговевает, прозрачен, поэтому кровь, протекающая в сосудах соединительной ткани сосочка, просвечивает сквозь эпителий, и на языке живого субъекта papillae fungiformes представляются розовыми возвышениями на бледном фоне бархатистой поверхности, зависящем от наличия papillae filiformes. Грибовидные сосочки содержат вкусовые нервные окончания.

Ж е л о б о в а т ы е или окруженные валиком сосочки, *papillae vallatae* (рис. 216, 218), развиты в ограниченном количестве, но выделяются своей величиной (до 2—3 мм в поперечнике), своеобразным видом и определенным положением. Число их варьирует: чаще 7—9, реже — больше;

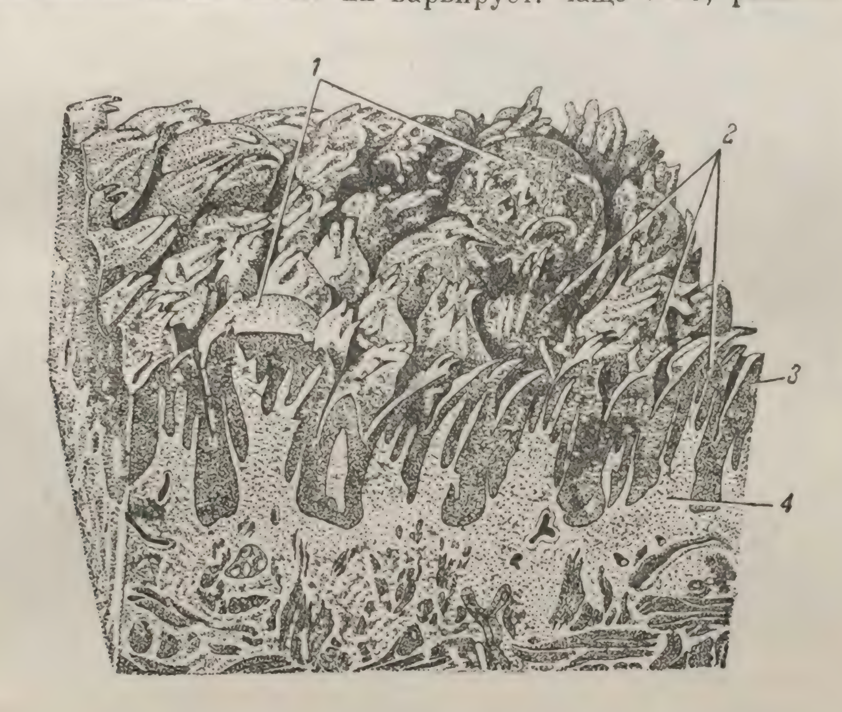


Рис. 217. Слизистая оболочка спинки языка с поверхности и в разрезе (увеличение в 16 раз).

1 — papillae fungiformes; *2* — papillae filiformes; *3* — epithelium; *4* — tunica propria.

располагаются они, замыкая сзади сосочковую область языка, по двум линиям, которые, конвергируя назад, почти под прямым углом (открытым кпереди) сходятся друг с другом посредине у небольшого углубления — слепое отверстие, *foramen ccecum* (рис. 216). Из глубины последнего (приблизительно в половине случаев) выглядывает непарный желобоватый сосочек, *papilla centralis*, он крупнее остальных. По своей форме papillae vallatae напоминают грибовидные сосочки с той разницей, что верхняя сторона их уплощена, а кругом сосочка идет узкая глубокая щель (ров, жолоб), которая снаружи обнесена валиком слизистой; отсюда название сосочков — желобоватые или валикообразные. Соединительнотканная основа сосочка образует вторичные выступы, главным образом на верхней стороне его; на боковых поверхностях в толще эпителия помещаются в к у с о в ы е л у к о в и ц ы; каждая представляет микроскопическое образование в виде комплекса специализированных эпителиальных клеток, находящихся в прямом контакте с разветвлениями волокон n. glossopharyngeus — главных проводников вкусовых ощущений. В меньшем количестве

вкусовые луковицы встречаются в эпителии papillae fungiformes и еще скуднее — в papillae foliatae и в области мягкого нёба.[1]

У низших животных вкусовые луковицы имеют значительно бо́льшее распространение (например в зеве, в слизистой надгортанного хряща). Желобоватые сосочки составляют исключительную принадлежность млекопитающих, причем у высших число их больше, у низших меньше. Данные сравнительной анатомии свидетельствуют о том, что papillae fungiformes дифференцировались из papillae filiformes, а papillae foliatae — результат слияния ряда papillae vallatae; таким образом, все типы сосочков языка родственны друг другу.

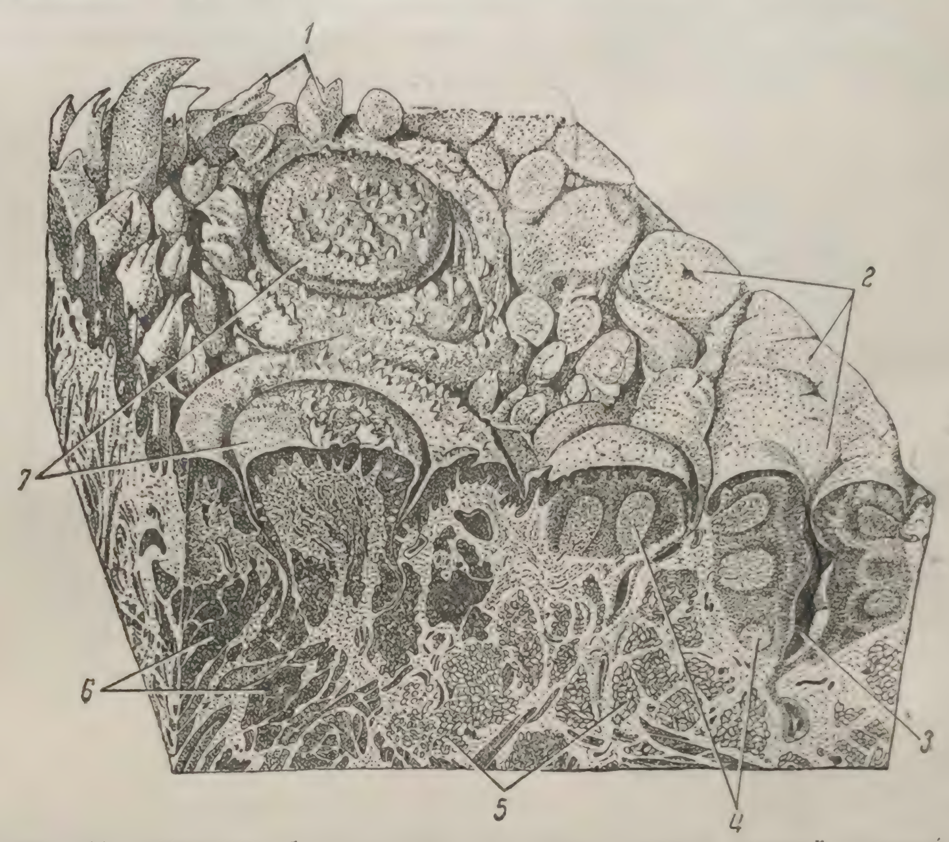


Рис. 218. Слизистая оболочка языка на границе между спинкой и корнем (с поверхности и в разрезе) (увеличение в 16 раз).

1 — papillae filiformes; 2 — tonsilla lingualis; 3 — crypta; 4 — folliculi lymphatici; 5 — glandulae mucosae; 6 — glandulae serosae; 7 — papillae vallatae.

Миндалина языка, *tonsilla lingualis* (рис. 213, 218) представляет скопление лимфоидной ткани в области, расположенной кзади от papillae vallatae.

Лимфоидная ткань вообще широко распространена в стенках полости рта и глотки позвоночных; в некоторых местах она достигает высокого развития (миндалины глотки, языка и мягкого нёба). Зачатки этих образований в виде отдельных фолликулов встречаются уже у амфибий на дне и на крыше полости рта. У Sauropsida имеются лимфоидные скопления в глотке, но хорошо выраженные миндалины характерны для млекопитающих.

В стенке полости рта человека лимфоидная ткань развита очень хорошо: местами — в диффузной форме (см. стр. 271), местами — как солитарные фолликулы, в определенных пунктах — в виде более высоко дифференцированных образований — миндалин. Миндалина языка есть комплекс

---

[1] Они многочисленны в papillae foliatae животных, у которых эти сосочки хорошо развиты (например у кролика).

мешочков, расположенных на спинке языка, кзади от желобоватых сосочков. Каждый мешочек окружен соединительнотканной капсулой и имеет вид небольшого (до 4 мм в диаметре) округлого бугорка, в центре свободной поверхности которого — маленькое отверстие, ведущее в полость; сюда открывается выводной проток слизистой железки. Полость выстлана многослойным, местами истонченным эпителием (непосредственное продолжение эпителия слизистой); толща стенки мешочка занята лимфоидной тканью, которая местами сконцентрирована в виде фолликулов. Ясно, что эти образования не могут считаться железами, а есть не что иное, как впячивание эпителия слизистой, соединительнотканный слой которой пропитан лимфоидными элементами. Миндалина имеет индивидуальные и возрастные различия.

Тотчас кзади от tonsilla lingualis слизистая корня языка переходит на переднюю поверхность надгортанного хряща, cartilago epiglottis, причем по срединной линии образуется хорошо выраженная срединная язычнонадгортанная складка, *plica glossoepiglottica mediana*, а с боков от нее — менее резкая *plica glossoepiglottica lateralis*; между складками парные углубления — *valleculae glossoepiglotticae*.

Железы языка входят как часть в сложный железистый аппарат полости рта; последний состоит из малых желез и желез больших (слюнные железы).

У рыб железы полости рта отсутствуют и впервые появляются у амфибий в связи с переходом животных из воды на сушу. Вначале секрет этих желез служит для увлажнения слизистой рта, высыхающей под влиянием воздуха. Они дифференцируются впервые у рептилий: часть желез превращается в слюнные железы (выделяют особый фермент), достигающие высокого развития у млекопитающих; у ядовитых змей одна из желез *(glandula venenosa)* выделяет яд при укусах. Железы языка имеются также у птиц. У млекопитающих, наряду со слизистыми железками, появляются в связи с развитием вкусовых сосочков также серозные (или белковые) образования более позднего происхождения; они открываются своими выводными протоками в ровики papillae vallatae. Попадающие сюда частицы пищи, разжиженные секретом железок, раздражают вкусовые окончания сосочков.[1]

Слизистые железки низших млекопитающих размещаются на значительном пространстве; у человека они расположены главным образом на корне языка, в области tonsilla lingualis; это — группа *glandulae linguales posteriores*. Часть железок находится по краям языка — *glandulae linguales laterales*. Третья группа — *glandulae linguales anteriores*, сконцентрирована в толще мышц кончика языка, ближе к его нижней поверхности; она лежит здесь по обеим сторонам от срединной плоскости в виде парного образования, вытянутого в сагиттальном направлении; выводные протоки их (по нескольку с обеих сторон) открываются возле frenulum linguae.

Мышцы языка составляют главную массу этого органа и разделяются на две группы: 1) мышцы наружные, начинающиеся от определенных костных точек вне языка, оканчивающиеся в языке, и 2) мышцы внутренние, полностью лежащие в языке с их началом и прикреплением. Мышцы первой группы (рис. 219) уже детально описаны (стр. 209).

Мышцы внутренние (рис. 220) идут в толще языка преимущественно по трем взаимно перпендикулярным направлениям; они в небольшой своей части препарируются анатомически, главным же образом рассеяны в виде тонких пучков, которые доступны изучению только на микроскопических срезах.

Нижний продольный мускул языка, *m. longitudinalis linguae inferior*, единственный из собственных мускулов, который

[1] Так же связаны серозные железы с papillae foliatae там, где последние хорошо выражены (например у кролика).

может быть выделен анатомическим путем: это парный пучок, расположенный под слизистой оболочкой нижней поверхности языка, между m. genioglossus и m. hyoglossus; тянется в продольном направлении от корня языка к его кончику.

Верхний продольный мускул языка, *m. longitudinalis linguae superior*, состоит из ряда пучков незначительной толщины, лежащих непосредственно под слизистой оболочкой верхней поверхности языка, от его кончика до области подъязычной кости. Он, как и два следующих, недоступен анатомической препаровке.

Рис. 219. Мышцы языка сбоку (правая половина нижней челюсти и m. mylohyoideus удалены).

1—papillae foliatae; *2*—dorsum linguae; *3*—margo lateralis linguae; *4* — mandibula; *5* — m. genioglossus; *6* — m. longitudinalis inf.; *7*—m. geniohyoideus; *8*—corpus ossis hyoidei; *9* — m. hyoglossus; *10* — cornu majus ossis hyoidei; *11* — m. constrictor pharyngis med.; *12* — lig. stylohyoideum; *13* — m. constrictor pharyngis sup.; *14* — m. stylopharyngeus; *15* — m. styloglossus.

Поперечный мускул языка, *m. transversus linguae*, представляет систему мускульных пучков; последние, начинаясь с обеих сторон от срединной перегородки языка, *septum linguae*, идут внутри языка приблизительно в поперечном направлении и оканчиваются в слизистой оболочке края и спинки языка. Пучки эти перекрещиваются с пучками m. genioglossus.

Вертикальный мускул, *m. verticalis linguae*, развит слабее предыдущих, пучки его идут приблизительно в отвесном направлении от спинки языка к его нижней поверхности; лучше выражен в боковых частях.

В общем пучки всех названных внутренних мышц переплетаются между собой и с пучками наружных мускулов так, что мышечная масса языка приобретает в высшей степени сложное строение (рис. 220); с этим связаны исключительная подвижность языка и очень большая изменчивость его формы. Сокращение mm. longitudinales linguae вызывает укорочение языка в продольном направлении и изгибы его во все стороны; m. transversus linguae уменьшает его размер справа налево. Сокращение m. verticalis делает язык более широким и плоским.

Упомянутая выше septum linguae представляет тонкую, местами продырявленную, фиброзную перегородку, которая стоит вертикально по срединной плоскости в массе языка, разделяя ее на две симметричные половины. Высота перегородки у основания языка немногим превышает 1 см; кпереди вертикальный размер ее уменьшается, в области apex linguae она оканчивается заострением. Верхний край septum не доходит до слизистой оболочки языка. У некоторых животных в толще языка залегает опорный тяж, содержащий даже хрящевую ткань; septum linguae человека представляет крайнюю степень обратного развития этого образования.

Сосуды и нервы языка. Язык снабжается кровью из a. lingualis (одна из трех передних ветвей a. carotis externa), глубокая ветвь которой — a. profunda linguae, проникает в толщу языка и своими капиллярами образует там богатейшую сеть; петли ее вытянуты вдоль мышечных пучков, соответственно ходу последних

Венозная кровь выносится по v. lingualis, впадающей в v. jugularis interna.

Лимфа оттекает по лимфатическим сосудам к nodi lymphatici submentales, submaxillares et cervicales profundi.

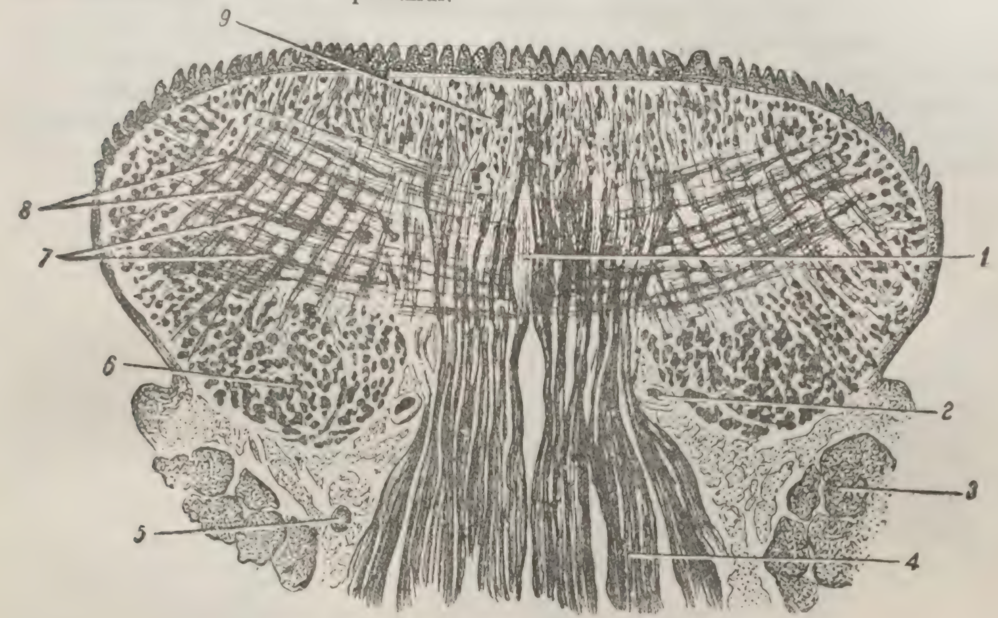


Рис. 220. Тело языка (фронтальный разрез).

1 — septum linguae; *2* — a. profunda linguae; *3* — glandula sublingualis; *4* — m. genioglossus; *5* — n. lingualis; *6* — m. longitudinalis inf.; *7* — m. transversus linguae; *8* — m. verticalis linguae; *9* — m. longitudinalis sup.

Нервы. N. hypoglossus — двигательный. N. lingualis (из III ветви n. trigeminus) — чувствительный, разветвляется в слизистой двух передних третей верхней поверхности языка, причем к papillae fungiformes доставляет вкусовые волокна chorda tympani, присоединившаяся к стволу n. lingualis от n. facialis. N. glossopharyngeus — вкусовой нерв, волокна его распространяются в задней области языка, в papillae vallatae et foliatae.

Железы полости рта (рис. 221, 222)

Выше был описан (см. стр. 269) процесс дифференцирования желез и дана краткая их классификация. К этому можно прибавить, что, наряду с чистыми типами желез трубчатых и желез альвеолярных, наблюдается промежуточная форма — железы альвеолярно-трубчатые. В последнем случае концевые отделы (физиологически самая важная часть железы) представляют трубочки, постепенно расширяющиеся к слепому концу, иногда — с пристеночными выпячиваниями. К железам полости рта, кроме glandulae linguales, описанных выше, относятся малые — glandulae labiales, buccales, molares, palatinae, и большие — glandula parotis, submaxillaris et sublingualis; три последние называются также слюнными железами. По функции железы полости рта делятся на три группы: 1) **железы серозные**, выделяющие жидкость, богатую белком, — glandula parotis, железки в области papillae vallatae; 2) **железы, выделяющие слизь**, — glandulae palatinae, linguales posteriores; 3) **железы, выделяющие смешанный секрет**, — glandulae labiales, buccales, molares, glandula lingualis anterior, sublingualis, submaxillaris. По **форме** концевых отделов glandula parotis — чисто альвеолярная, glandula sublingualis — альвеолярно-трубчатая, glandula submaxillaris — смешанная: частью альвеолярно-трубчатая, частью альвеолярная.

Малые железы (рис. 222) полости рта рассеяны почти по всему протяжению ее слизистой; величина их варьирует (1—5 мм), причем только самые маленькие лежат непосредственно в фиброзном слое tunica mucosa, обыкновенно же они помещаются в подслизистом слое в виде дольчатых, несколько уплощенных желез, которые иногда легко (например glandulae labiales) прощупываются со стороны слизистой. *Glandulae labiales* весьма многочисленны; располагаясь между m. orbicularis oris и слизистой, они образуют в окружности отверстия рта почти замкнутое кольцо (отсутствуют только у угла рта). *Glandulae buccales* разбросаны кнутри от m. buccinator,

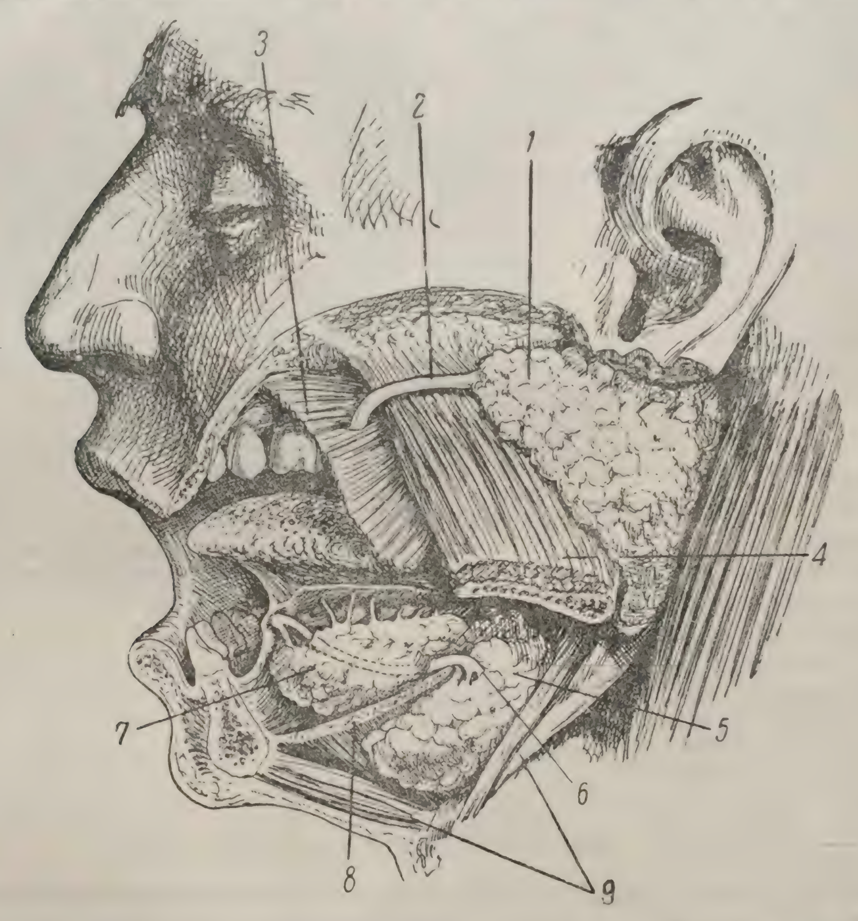


Рис. 221. Слюнные железы (левая половина нижней челюсти удалена).

1 — glandula parotis; 2 — ductus parotideus; 3 — m. buccinator; 4 — m. masseter; 5 — glandula submaxillaris; 6 — ductus submaxillaris; 7 — glandula sublingualis; 8 — m. mylohyoideus; 9 — m. digastricus.

особенно около устья ductus parotideus; лежащие соответственно большим коренным зубам называются *glandulae molares*. *Glandulae palatinae* частью расположены в области задней половины palatum durum (здесь они имеют незначительную величину), главным же образом — в мягком нёбе, где они гораздо многочисленнее и образуют довольно толстый слой.

Слюнные железы, *glandulae salivales*.[1] Сюда относятся три пары желез: glandulae parotis, submaxillaris, sublingualis; они одинакового происхожде-

[1] Под слюной, *saliva*, разумеется смесь выделений всех желез полости рта (и малых, и больших). Слюна содержит превращающий крахмал в сахар фермент (птиалин), который выделяется белковыми (серозными) клетками. Слизистые клетки продуцируют муцин. Физико-химический состав слюны меняется под влиянием нервных импульсов.

колько уплощенных желез, которые иногда легко (например glandulae ales) прощупываются со стороны слизистой. *Glandulae labiales* весьма гочисленны; располагаясь между m. orbicularis oris и слизистой, они азуют в окружности отверстия рта почти замкнутое кольцо (отсутствуют ько у угла рта). *Glandulae buccales* разбросаны кнутри от m. buccinator,



Рис. 221. Слюнные железы (левая половина нижней челюсти удалена).

1 — glandula parotis; *2* — ductus parotideus; *3* — m. buccinator; *4* — m. masseter; *5* — glandula submaxillaris; *6* — ductus submaxillaris; *7* — glandula sublingualis; *8* — m. mylohyoideus; *9* — m. digastricus.

собенно около устья ductus parotideus; лежащие соответственно больши оренным зубам называются *glandulae molares*. *Glandulae palatinae* часты асположены в области задней половины palatum durum (здесь они имек езначительную величину), главным же образом — в мягком нёбе, где он

ния с малыми железами: развиваются из эпителия полости рта, но, достигая значительных размеров, отходят более или менее далеко от слизистой, сохраняя связь с последней только через выводные протоки. Околоушная железа, *glandula parotis* (рис. 221), самая большая (20—30 г), мягкой консистенции, серовато-розового цвета, с резко выраженной дольчатостью, обусловленной наличием многочисленных соединительнотканных перегородок, проникающих в толщу железы из облекающей ее капсулы. Форма железы очень неправильна; она заходит в глубину fossa retromaxillaris своей суженной частью, отделенной шиловидным отростком и мышцами (mm. styloglossus, stylopharyngeus, stylohyoideus) от a. carotis interna и v. jugularis interna. Вещество железы пронизывают a. carotis externa, v. facialis posterior, nn. facialis, auriculotemporalis; между дольками ее залегают маленькие лимфатические узлы. Своей латеральной слегка выпуклой поверхностью железа лежит под кожей, вверху граничит с наружным слуховым проходом, почти достигая скуловой дуги, внизу доходит до угла нижней челюсти. Кзади glandula parotis ограничена посредством processus mastoideus и m. sternocleidomastoideus. Кпереди истончаясь, покрывает заднюю треть m. masseter; здесь, ближе к верхнему краю железы, выходит из нее выводной проток, *ductus parotideus*; рядом, на m. masseter, довольно часто лежит добавочная долька, *glandula parotis accessoria*. Ductus parotideus идет вперед по m. masseter, располагаясь на ширину одного пальца ниже arcus zygomaticus. Миновав m. masseter, проток углубляется, прободает m. buccinator (рис. 221) и открывается на слизистой преддверия полости рта маленьким отверстием на уровне второго верхнего большого коренного зуба.

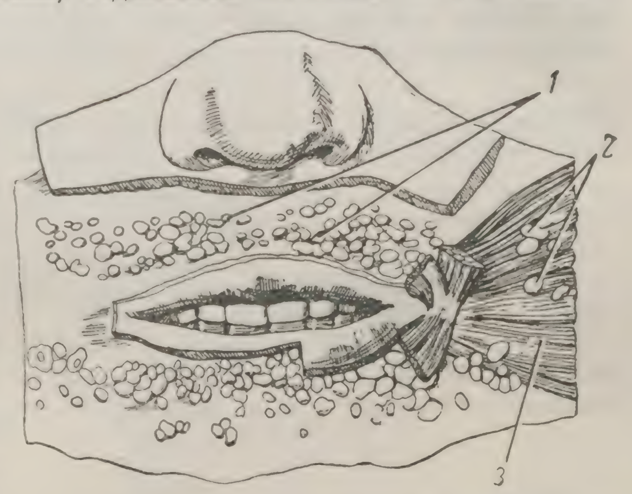


Рис. 222. Губные и щечные железки спереди (кожа и часть мускулов удалены).

1 — glandulae labiales; *2* — glandulae buccales; *3* — m. buccinator.

Питание железа получает из прободающих ее сосудов, иннервируется ветвями n. sympathicus и n. glossopharyngeus; парасимпатические волокна последнего достигают железы при посредстве n. auriculotemporalis.

Подчелюстная железа, *glandula submaxillaris* (рис. 221), по величине — вторая, весом до 15 г, в форме уплощенно-яйцевидного тела, лежит в trigonum hyomaxillare (см. стр. 211). Своей латеральной поверхностью железа прикасается к внутренней стороне тела mandibula, медиальной — к m. hyoglossus и m. styloglossus, наружная поверхность отделена от кожи только подкожной клетчаткой, m. platysma и lamina superficialis fasciae propriae colli. Кпереди часть glandula submaxillaris, из которой выходит выводной проток, *ductus submaxillaris*, ложится на верхнюю поверхность m. mylohyoideus; затем ductus submaxillaris направляется по медиальной стороне glandula sublingualis к frenulum linguae, открываясь маленьким отверстием на caruncula sublingualis. Железа окружена хорошо выраженной капсулой, которая развивается из pars suprahyoidea fasciae propriae colli (см. стр. 221).

Вместе с glandula submaxillaris в этом фасциальном мешке помещается некоторое количество клетчатки, лимфатические узлы и *a. maxillaris externa*, из которой glandula submaxillaris получает питающие веточки. Нервы происходят из n. intermedius — chorda tympani — ganglion submaxillare.

Подъязычная железа, *glandula sublingualis* (рис. 221), из трех слюнных желез самая малая, весит около 5 г, имеет вид узкого удлиненного тела. Лежит непосредственно под слизистой дна полости рта, на верхней поверхности m. mylohyoideus, между mm. geniohyoideus, genioglossus et hyoglossus с одной стороны и медиальной поверхностью corpus mandibulae (в области fossa sublingualis) с другой. Состоит из нескольких долек и имеет 1) главный проток — *ductus sublingualis major*, открывающийся на caruncula sublingualis самостоятельно или вместе с ductus submaxillaris, и 2) несколько протоков меньшей величины, *ductus sublinguales minores*, которые открываются отдельно на plica sublingualis.

Железа питается из aa. sublingualis et submentalis. Нервы происходят из n. intermedius — chorda tympani — ganglion submaxillare.

Нёбо (рис. 213, 214, 223—225)

Крышу полости рта (и вместе с тем дно полости носа) образует нёбо, представляющее вогнутый книзу свод, кривизна которого выражена сильнее в направлении справа налево. Нёбо разделяется на твердое (передние две трети) и мягкое (задняя треть). Основу твердого нёба, *palatum durum*, образуют нёбные отростки верхнечелюстных костей и горизонтальные пластинки нёбных, сверху покрытые слизистой оболочкой полости носа, снизу — слизистой оболочкой полости рта; слизистая очень прочно связана с надкостницей, толста, бледнорозового цвета, кпереди и латерально непосредственно переходит в десну. Слизистая оболочка твердого нёба образует фронтальные складки, или гребешки, *plicae palatinae transversae*, в числе двух, трех, реже — больше. У новорожденных они лучше выражены.

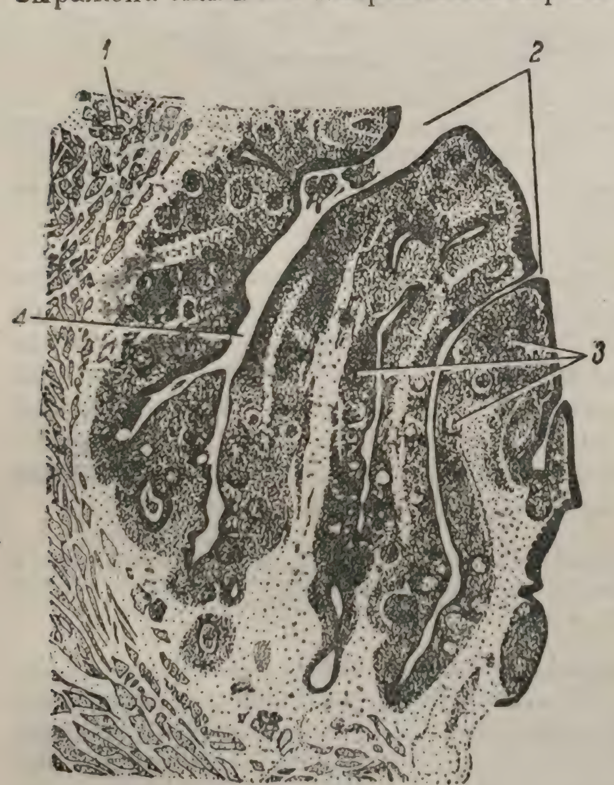


Рис. 223. Нёбная миндалина в разрезе (при небольшом увеличении).

1 — m. constrictor pharyngis sup.; 2 — отверстия крипт; 3 — folliculi lymphatici; 4 — crypta.

Мягкое нёбо, *palatum molle*, является продолжением кзади твердого нёба (рис. 213); передний отдел его располагается почти в горизонтальной плоскости, задний отдел — нёбная занавеска, *velum palatinum*, спускается вниз и кзади, оканчиваясь свободным тонким краем, вблизи которого посредине образуется небольшой закругленный отросток — язычок, *uvula palatina* (рис. 214), по своей форме и величине весьма варьирующий. В стороны (латерально) нёбная занавеска переходит в две складки

(дужки): задняя, *arcus pharyngopalatinus*, поднимается от задней стенки глотки, передняя, *arcus glossopalatinus*, идет от края языка (у его корня).

Между передней и задней дужками с обеих сторон отверстия зева находится впадина — *sinus tonsillaris*, в которой помещается н ё б н а я м и н д а л и н а, *tonsilla palatina* (рис. 213, 214, 223). Она представляет удлиненное, уплощенно-яйцевидной формы тело, медиальная поверхность которого свободно смотрит в полость рта, латеральная прилегает к мускулатуре глотки (m. constrictor pharyngis superior). Величина миндалин весьма различна: в одних случаях они прячутся позади передних дужек, в других — более или менее значительно выдаются из-за них. Медиальная поверхность миндалин покрыта слизистой с маленькими отверстиями, где открываются слизистые железки. Нёбная миндалина — образование того же порядка, что и миндалина языка; однако структура ее сложнее, так как вещество ее пронизано глубокими складками слизистой и на микроскопических срезах эпителий чередуется с лимфоидной тканью, которая здесь наблюдается как в диффузной форме, так и в виде узелков. Таким образом, миндалина в целом представляет лимфо - эпителиальное образование. Приблизительно на расстоянии 1—1,5 см кзади от нёбной миндалины в глубине проходит a. carotis interna.

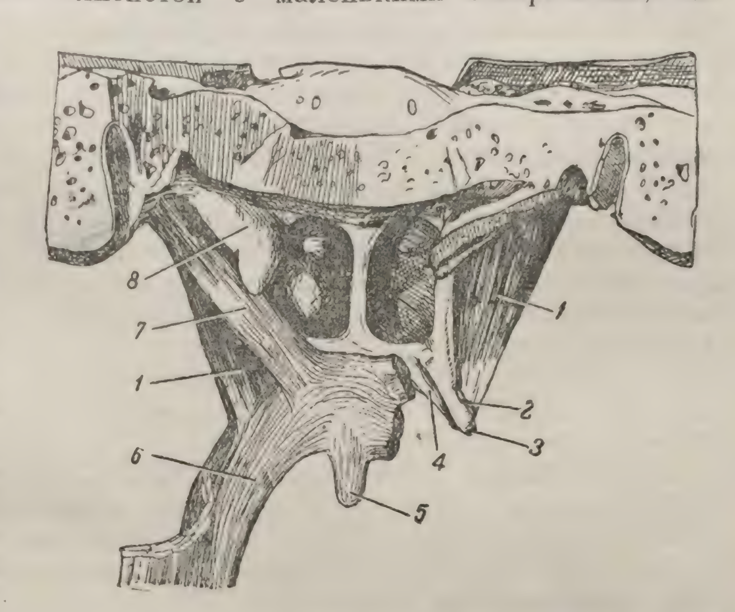


Рис. 224. Мышцы мягкого нёба сзади (справа — m. levator veli palatini и m. pharyngopalatinus удалены).

1 — m. tensor veli palatini; *2* — bursa m. tensoris veli palatini; *3* — hamulus pterygoideus; *4* — tendo m. tensoris veli palatini; *5* — m. uvulae; *6* — m. pharyngopalatinus; *7* — m. levator veli palatini; *8* — cartilago tubae auditivae.

Между слизистой твердого нёба и надкостницей (ближе к мягкому нёбу) расположен слой слизистых железок, который особенно развит в области palatum molle; последнее представляет дупликатуру слизистой: верхний слой ее принадлежит полости носа и покрыт мерцательным эпителием, нижний есть продолжение слизистой твердого нёба и выстлан, как вся слизистая полости рта, многослойным плоским эпителием. В толще этой дупликатуры заложены мышцы, железки и фиброзная пластинка — *aponeurosis palatina*, прикрепленная к заднему краю нёбных костей. В апоневрозе оканчиваются все подходящие к нёбу мышечные пучки.

Мышцы мягкого нёба (рис. 224) — поперечнополосатые, очень незначительных размеров. М у с к у л, р а с т я г и в а ю щ и й м я г к о е н ё б о, *m. tensor veli palatini*, в виде тонкой треугольной пластинки, лежит медиально от m. pterygoideus internus, н а ч и н а е т с я от хряща и перепончатой части tuba auditiva и от основания медиальной пластинки processus pterygoideus; идет вертикально вниз, огибая своим сухожилием hamulus pterygoideus (здесь находится маленькая слизистая сумочка). Далее сухожилие поворачивает почти под прямым углом в медиальную сторону и, расширяясь веерообразно, п е р е х о д и т в aponeurosis palatina, встречаясь по срединной линии с сухожильным растяжением такого же

мускула противоположной стороны. Мускул напрягает нёбную занавеску, открывает tuba auditiva.

Мускул, поднимающий мягкое нёбо, *m. levator veli palatini*, расположен медиально и кзади от предыдущего, начинается от нижней поверхности пирамиды височной кости, впереди от foramen caroticum externum, частью от хряща и перепончатой части tuba auditiva; идет вниз, кпереди и медиально, оканчивается в aponeurosis palatina. Поднимает мягкое нёбо.

Мускул язычка, *m. uvulae*, незначительный парный мускульный пучок, начинается от spina nasalis posterior и от aponeurosis palatina, идет назад тотчас рядом со срединной линией и оканчивается в язычке. Поднимает и укорачивает язычок.

Язычнонёбный мускул, *m. glossopalatinus*, залегает в одноименной дужке, начинается от края языка, оканчивается в velum palatinum. Опускает нёбную занавеску, напрягает arcus glossopalatinus; сокращаясь с обеих сторон, суживает отверстие зева.

Глоточнонёбный мускул, *m. pharyngopalatinus*, сильнее предыдущего, расположен в одноименной дужке, начинается от задней стенки pars laryngea глотки и от заднего края щитовидного хряща, идет вверх и медиально, оканчиваясь в velum palatinum. Напрягает соответствующую дужку, сближая ее с противоположной; сокращаясь с обеих сторон, тянет нёбную занавеску вниз и назад; последняя благодаря этому достигает своим свободным краем задней стенки глотки; таким образом, верхний отдел полости глотки *(cavum pharyngonasale)* при глотании отделяется от остальной ее части.

Зев, *isthmus faucium* (рис. 214, 225, 227), непарное отверстие, ограничено вверху краем velum palatinum и uvula, с боков — посредством arcus palatini, внизу — корнем языка. Через зев из полости рта в глотку поступает пища, уже измененная механически и отчасти химически (начало переваривания углеводов).

Питают нёбо (с мускулатурой и миндалинами) aa. palatina descendens (ветвь a. maxillaris interna), palatina ascendens, ramus tonsillaris (из a. maxillaris externa), pharyngea ascendens (из a. carotis externa). Венозная кровь оттекает, главным образом, по v. facialis anterior.

Лимфа выносится в nodi lymphatici faciales profundi et cervicales superiores.

Иннервация нёба в его передней части — из nn. palatini и n. nasopalatinus (ramus II n. trigemini); в задней части, кроме того, из plexus pharyngeus (nn. glossopharyngeus, vagus, sympathicus). Двигательные волокна к мышцам нёба идут из того же сплетения, за исключением m. tensor, который иннервируется из ramus III n. trigemini.

Глотка (рис. 213, 214, 225—227)

Глотка, *pharynx* — воронковидный, широким концом обращенный кверху, сплющенный спереди назад мешок, стенка которого вверху укреплена на основании черепа; внизу глотка на границе между телами VI и VII шейных позвонков переходит в пищевод. Кпереди от глотки находятся полости носа, рта и гортани, кзади — шейная часть позвоночника, с глубокими шейными мускулами, с боков — сосудисто-нервный пучок шеи (сонная артерия, блуждающий нерв, яремная вена). Длина глотки — приблизительно 12 см. Глотка проводит пищу из полости рта через isthmus faucium в пищевод, воздух — из полости носа через хоаны (или из полости рта через зев) в полость гортани. Следовательно, в полости глотки происходит перекрест пищеварительного и дыхательного путей (рис. 225).

В глотке различаются: верхняя стенка, сращенная с basis cranii externa (в области pars basilaris ossis occipitalis и corpus ossis sphenoidalis), задняя и две боковые — замкнутые, из них наиболее

обширна задняя. Верхний конец глотки, достигающий основания черепа, носит название свода, *fornix pharyngis*. Передняя стенка почти отсутствует, так как здесь глотка сообщается с соседними пространствами посредством отверстий хоан, зева, входа в гортань; только в нижнем отделе, где задняя стенка гортани (черпаловидные хрящи и перстневидный, с покрывающими их мышцами) ограничивает спереди глотку, передняя стенка последней существует. В соответствии с пространствами, расположенными спереди глотки, полость ее делится на верхнюю часть — *pars nasalis* (cavum pharyngonasale), среднюю — *pars oralis* (cavum pharyngoorale) и нижнюю — *pars laryngea* (cavum pharyngolaryngeum). Верхний отдел обособляется от остальной части глотки в момент глотания с помощью мягкого нёба (см. стр. 298). Благодаря этому пища не попадает в верхний отдел глотки (и оттуда через хоаны в полость носа), а направляется вниз через pars laryngea, в пищевод; при глотании гортань поднимается, язык подается назад, надгортанник прикрывает вход в гортань. Носовая часть глотки, называемая также носоглоточным пространством (или носоглоткой), сообщается с барабанной полостью (см. стр. 301) через tuba auditiva, глоточное отверстие которой находится приблизительно на 5 мм кзади от заднего конца concha inferior. Слои глотки: tunica adventitia, tunica muscularis, tunica fibrosa, tunica mucosa. Подслизистый слой обычного строения в глотке отсутствует, его место занимает фиброзная оболочка, *tunica fibrosa*, представляющая в верхней части глотки весьма плотную пластинку. С внутренней стороны к tunica fibrosa плотно приращена слизистая, с наружной прилегает мускулатура глотки. На основании черепа tunica fibrosa укреплена так (см. рис. 69): начинаясь от tuberculum pharyngeum, она идет сначала по pars basilaris ossis occipitalis к synchondrosis petrooccipitalis, пересекает его и нижнюю поверхность пирамиды височной кости (кпереди от foramen caroticum externum); затем направляется вперед и медиально вдоль synchondrosis petrosphenoidalis к основанию lamina

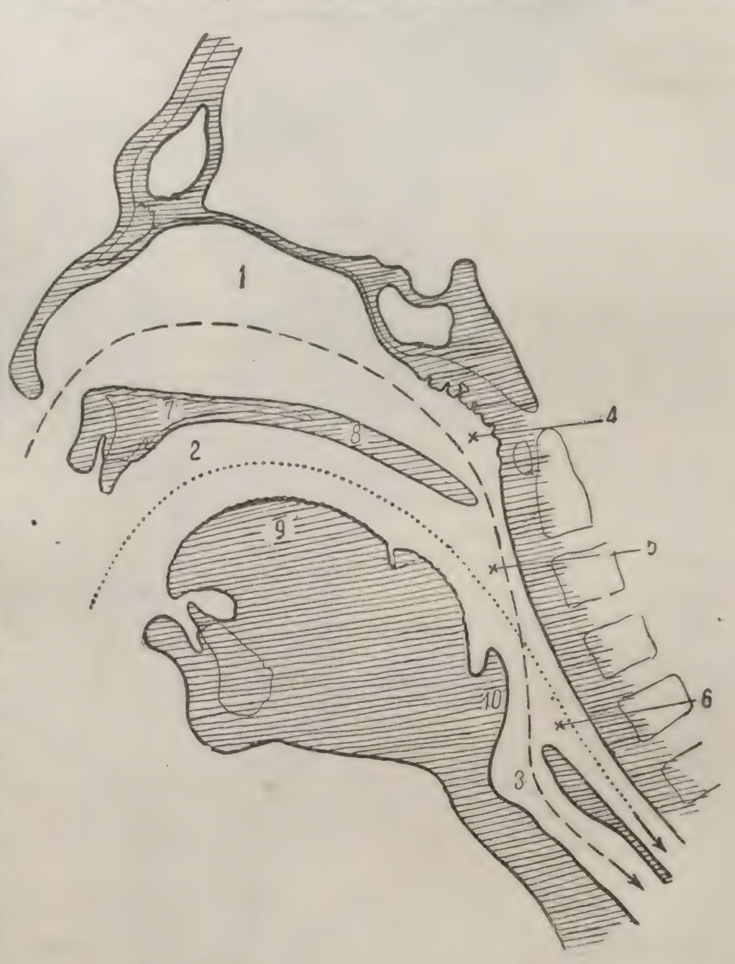


Рис. 225. Схема пути воздуха (- -) и пищи (....).

1 — cavum nasi; *2* — cavum oris; *3* — cavum laryngis; *4* — pars nasalis pharyngis; *5* — pars oralis pharyngis; *6* — pars laryngea pharyngis; *7* — palatum durum; *8* — palatum molle; *9* — lingua; *10* — epiglottis.

medialis processus pterygoidei и спускается по заднему краю этой пластинки до linea mylohyoidea mandibulae.

Tunica muscularis (рис. 226) построена из поперечнополосатых мышц двух направлений — продольных (поднимател и глотки, *levatores pharyngis*) и поперечных (сжиматели, *constrictores pharyngis*);

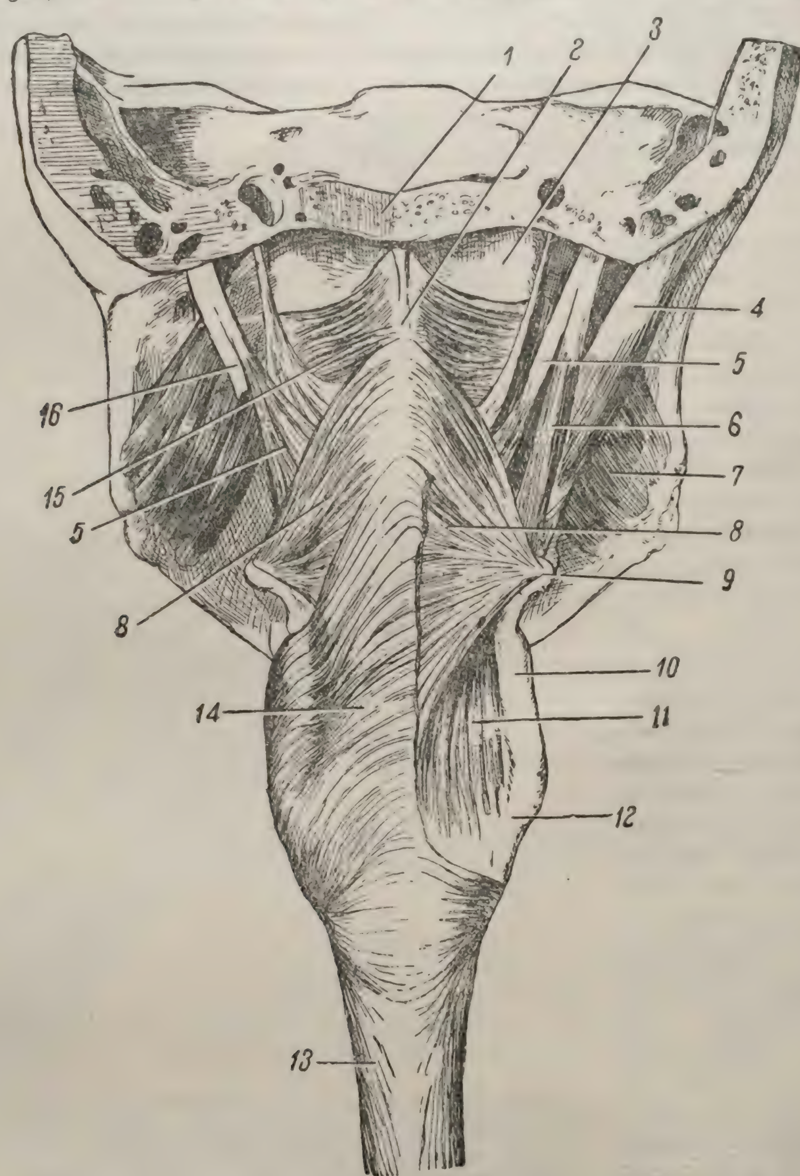


Рис. 226. Мышцы глотки сзади (справа удален m. constrictor pharyngis inf. слева — m. digastricus, m. stylohyoideus).

1 — pars basilaris ossis occipitalis; 2 — raphe pharyngis; 3 — tunica fibrosa pharyngis; 4 — m. digastricus; 5 — m. stylopharyngeus; 6 — m. stylohyoideus; 7 — m. pterygoideus int.; 8 — m. constrictor pharyngis med ; 9 — cornu majus ossis hyoidei; 10 — cornu superius cartilaginis thyreoideae; 11 — продолжение m. stylopharyngeus; 12 — cornu inferius cartilaginis thyreoideae; 13 — tunica muscularis oesophagi; 14 — m. constrictor pharyngis inf.; 15 — m. constrictor pharyngis sup.; 16 — processus styloideus.

последние выражены значительно сильнее и описываются в числе трех.

Верхний сжиматель глотки, *m. constrictor pharyngis superior*, берет начало от нижнего отдела lamina medialis processus pterygoidei и hamulus pterygoideus, от raphe pterygomandibularis (см. стр. 215), от linea mylohyoidea mandibulae и от языка — в виде продолжения m. trans-

versus linguae. Все эти пучки идут приблизительно горизонтально и вместе составляют одну мышечную пластинку, которая лежит сначала в боковой стенке глотки, затем в задней и по срединной линии встречается с такой же пластинкой противоположной стороны. Между верхним краем m. constrictor pharyngis superior и основанием черепа лежит свободно tunica fibrosa, не покрытая мышечным слоем.

Средний сжиматель глотки, *m. constrictor pharyngis medius*, начинается от малого рожка os hyoideum, ligamentum stylohyoideum и большого рожка os hyoideum; пучки его веерообразно расходятся (средние идут горизонтально, верхние восходят, покрывая m. constrictor superior, нижние спускаются), встречаясь по срединной линии с пучками среднего сжимателя противоположной стороны.

Нижний сжиматель, *m. constrictor pharyngis inferior*, значительно сильнее среднего, покрывает бо́льшую часть его, начинается от linea obliqua cartilaginis thyreoideae, от наружной поверхности cartilago cricoidea и расходится веерообразно, нижними пучками переходя на начало пищевода.

Продольные мышцы глотки образуют слой, расположенный кнутри от сжимателей, ближе к tunica fibrosa; они значительно слабее. Сюда относятся: начинающийся от processus styloideus *m. stylopharyngeus* (стр. 209), входящий в tunica muscularis между верхним и средним сжимателями, и *m. pharyngopalatinus* (см. стр. 298).

Таким образом, в tunica muscularis глотки преобладают сжиматели, которые, покрывая друг друга черепицеобразно (верхний лежит глубже других, нижний — наиболее поверхностно, и потому только последний виден полностью при препаровке глотки снаружи), сходятся своими пучками с волокнами противоположной стороны, образуя по срединной линии задней стенки глотки так называемый шов глотки, *raphe pharyngis*. При глотании mm. constrictores сокращаются последовательно в направлении сверху вниз, продвигая пищевой комок к пищеводу, продольные же мышцы помогают этому тем, что приподнимают глотку.

Pars nasalis pharyngis представляет верхний отдел глотки. Выстилающая его tunica mucosa есть продолжение слизистой оболочки полости носа и рта, несколько бледнее последней, непосредственно сращена с tunica fibrosa; здесь она выстлана мерцательным эпителием, в остальной части глотки — многослойным плоским. В верхнем отделе глотки tunica mucosa несколько толще, ярче окрашена, богаче снабжена слизистыми железками и лимфоидной тканью, которая сконцентрирована в области свода глотки в виде глоточной миндалины, *tonsilla pharyngea*. Последняя занимает верхнюю, отчасти заднюю стенку глотки (рис. 213), между *ostium pharyngeum tubae auditivae* той и другой сторон, представляя обычное для органов этого рода строение. С возрастом миндалина становится менее выраженной.

На боковой стенке pars nasalis глотки, на высоте заднего конца нижней раковины, находится глоточное отверстие tuba auditiva, ограниченное сверху и сзади валиками, из которых задний выступает сильнее (рис. 213, 227); кзади от последнего (и немного выше) на слизистой оболочке замечается более или менее ясно выраженное углубление — *recessus pharyngeus* (рис. 227). Вблизи ostium pharyngeum tubae, между ним и нёбной занавеской, имеется с каждой стороны скопление лимфоидной ткани — па̀рная трубная миндалина, *tonsilla tubaria*, которая по своему развитию значительно уступает непарной глоточной. Таким образом, у входов в глотку из обеих полостей (cavum oris и cavum nasi) находится комплекс лимфоидных образований: миндалина языка, две нёбные миндалины, глоточная и две трубные; это — кольцо Пирогова.

Pars oralis pharyngis, расположенная на уровне isthmus faucium, распространяется от нёбной занавески до высоты входа в гортань; слизистую ее задней стенки можно наблюдать через isthmus faucium, если рот широко открыт и язык опущен (рис. 214).

Pars laryngea pharyngis представляет самый нижний и вместе с тем самый узкий отдел глотки, лежащий кзади от гортани: он тянется от уровня входа в гортань до нижнего края cartilago cricoidea, где глотка переходит

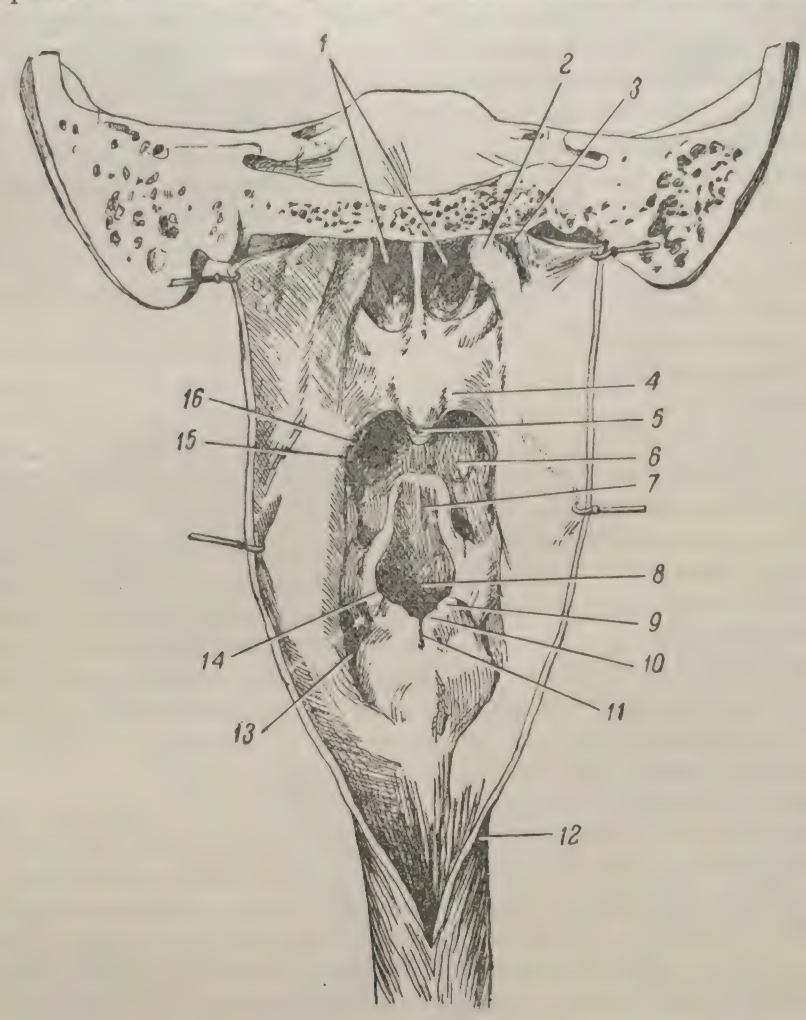


Рис. 227. Полость глотки, вид сзади (задняя стенка вскрыта).

1 — choanae; 2 — torus tubarius; 3 — recessus pharyngeus; 4 — velum palatinum; 5 — uvula; 6 — radix linguae; 7 — epiglottis; 8 — aditus laryngis; 9 — tuberculum cuneiforme; 10 — tuberculum corniculatum; 11 — incisura interarytaenoidea; 12 — oesophagus; 13 — recessus piriformis; 14 — plica aryepiglottica; 15 — arcus pharyngopalatinus; 16 — tonsilla palatina.

в пищевод. Передней стенкой этого отдела глотки служит выступ гортани — *prominentia pharyngea laryngis*, на вершине которого располагается отверстие в гортань, ограниченное спереди надгортанником, с боков — черпаловидно-надгортанными складками, plicae aryepiglotticae. С той и другой стороны от возвышения гортани находится довольно глубокая впадина — *recessus piriformis*, ограниченная с медиальной стороны упомянутым возвышением и складками, с латеральной — боковой стенкой глотки с заложенной в ней на этом уровне пластинкой щитовидного хряща. Это углубление разделяется на верхнюю (меньшую) и нижнюю (бо́льшую) часть посредством складочки слизистой — *plica n. laryngei*, которая содержит верхне-

гортанный нерв. Кзади от гортанного выступа лежит сужение глотки, ведущее в пищевод, — вход в пищевод, *ostium oesophageum*.

Tunica adventitia pharyngis — продолжение fascia buccopharyngea, представляет тонкий фиброзный слой, покрывающий снаружи мускулатуру глотки. Она соединена с органами, граничащими с глоткой, посредством рыхлой клетчатки, особенно развитой позади (между стенкой глотки и fascia praevertebralis)—заглоточная клетчатка; благодаря ей глотка очень слабо связана с соседними органами и с fascia praevertebralis и потому подвижна; в ней обыкновенно лежат лимфатические узлы незначительной величины — *nodi lymphatici retropharyngeales*.

Сосуды и нервы. Глотка васкуляризируется главным образом из a. pharyngea ascendens (ветвь a. carotis externa), из aa. palatina ascendens (a. maxillaris externa), pharyngea descendens et vidiana (a. maxillaris interna). Сильно развитое венозное сплетение располагается поверх мышечной оболочки глотки, кровь из него отводится по нескольким vv. pharyngeae в систему v. jugularis interna.

Лимфа оттекает к nodi lymphatici cervicales profundi et retropharyngeales.

Иннервируется глотка из нервного сплетения, plexus pharyngeus, которое лежит на боковой поверхности глотки, преимущественно на m. constrictor pharyngis medius, и образуется ветвями из nn. glossopharyngeus, vagus et sympathicus; кроме того, к глотке идут веточки из n. trigeminus.

Пищевод (рис. 213, 228, 229)

Сравнительная анатомия. Пищевод — следующий за глоткой отдел передней кишки, к которой относится также желудок. У рыб передняя кишка — сравнительно короткий отрезок кишечной трубки, отделенный складкой слизистой оболочки от средней кишки; у селахий и ганоидных конец ее, ближайший к средней кишке, постепенно расширяясь, превращается в желудок, причем последний вначале (Cyclostomata) в гисто-физиологическом отношении остается индифферентным. У хвостатых амфибий, *Urodela*, желудок лежит еще вдоль длинной оси тела, и между ним и пищеводом — постепенный переход; у бесхвостых, *Anura*, между обоими органами — ясно выраженное сужение, желудок лежит поперечно. У рептилий пищевод относительно длиннее, более резко отграничен от желудка. У птиц, в соответствии с длинной шеей, вытягивается и пищевод; при этом в пищеводе многих птиц образуется особое расширение — зоб, где пища некоторое время задерживается или даже изменяется химически. У млекопитающих дифференцирование передней кишки на пищевод и желудок идет еще дальше: пищевод очень длинен, мышцы его располагаются в два слоя — наружный продольный и внутренний поперечный, причем в большинстве случаев в передней (краниальной) половине пищевода они поперечнополосатые, в задней (каудальной) — гладкие; реже (Carnivora, Rodentia) — произвольные на всем протяжении.

Топография и строение. Пищевод, *oesophagus*, у человека представляет цилиндрическую, в покойном состоянии сплющенную спереди назад трубку длиной 25—30 см, которая, начинаясь на границе между VI и VII шейными позвонками, оканчивается отверстием в желудок на XI грудном. В пищеводе различаются: 1) шейный отдел, равный приблизительно высоте тела VII шейного позвонка; 2) грудной, самый длинный, простирающийся через всю cavum thoracis — от уровня ее apertura superior до hiatus oesophageus диафрагмы, и 3) брюшной, самый короткий (приблизительно 1 см).

Пищевод связан с соседними органами рыхлой соединительной тканью,[1] поэтому достаточно подвижен. Он заметно уклоняется от прямой линии (рис. 228): уже на шее, располагаясь позади дыхательного горла, он выдается из-за последнего несколько влево, так что с этой стороны доступен хирургу. Кзади от пищевода находится позвоночный столб, и только на уровне IX грудного позвонка пищевод оттесняется кпереди аортой. Войдя в cavum thoracis через ее верхнее отверстие вместе с дыхательным

[1] Только с дыхательным горлом пищевод соединен фиброзной тканью.

горлом, сопровождаемый блуждающими нервами пищевод на границе тел IV и V грудных позвонков перекрещивается с левым бронхом, проходя сзади него. Затем пищевод отклоняется несколько вправо и только перед прободением диафрагмы вновь ложится налево от срединной плоскости, в то время как aorta descendens располагается значительно правее его и более дорзально. Таким образом, аорта и пищевод огибают друг друга в виде очень пологой спирали. Через hiatus oesophageus диафрагмы, расположенное несколько влево от срединной плоскости, пищевод проходит вместе с блуждающими нервами в брюшную полость. Пищевод связан с серозными оболочками: вверху он покрывается левой pleura mediastinalis, ниже — миновав корень легкого — правой плеврой; к нижней части грудного отдела пищевода прилегает спереди околосердечная сумка, pericardium.

Рис. 228. Аорта, пищевод и желудок с двенадцатиперстной кишкой (удалена часть передней стенки желудка в области тела его и в месте перехода в duodenum).

1 — oesophagus; *2* — bronchus dexter; *3* — aorta descendens; *4* — curvatura minor; *5* — curvatura major; *6* — cardia; *7* — pylorus; *8* — valvula pylorica; *9* — fundus; *10* — plicae mucosae; *11* — duodenum.

Стенка пищевода (ее толщина около 4 мм) имеет следующие слои (рис. 229); tunica adventitia, tunica muscularis, tela submucosa, tunica mucosa. *Tunica adventitia* состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани. *Tunica muscularis* в верхнем отделе пищевода построена, как и в глотке, из поперечнополосатых мышечных волокон, в нижнем — из гладкой мускулатуры; замена одних элементов другими совершается постепенно, приблизительно на середине пищевода. В мышечной оболочке два слоя — наружный (продольный), более толстый, и внутренний (круговой). Пучки продольного слоя частью начинаются от пластинки перстневидного хряща, частью являются продолжением m. pharyngopalatinus. *Submucosa* выражена хорошо; поэтому мускульная и слизистая оболочки очень рыхло связаны между собой, причем последняя при свободном (нерастянутом) состоянии пищевода образует продольные складки, поэтому просвет его на поперечном разрезе напоминает форму звездочки (рис. 229); при прохождении пищи складки расправляются. На определенных уровнях пищевод имеет сужения:[1] первое —

[1] В этих местах возможно застревание случайно попавших в пищевод инородных тел.

позади пластинки cartilago cricoidea, у самого начала пищевода, на границе между VI и VII шейными позвонками; в т о р о е — при перекресте с левым бронхом, на границе между IV и V грудными позвонками; т р е т ь е — тотчас над hiatus oesophageus диафрагмы. *Tunica mucosa* состоит из эпителия и волокнистой соединительной ткани; в наружном слое последней — продольный слой гладких мускульных клеток, lamina muscularis mucosae. Местами — лимфатические узелки, noduli lymphatici, заходящие в область tela submucosa. Э п и т е л и й п и щ е в о д а м н о г о с л о й н ы й п л о с к и й; развивающиеся из него слизистые железки, *glandulae mucosae oesophageae*, имеют незначительную величину и встречаются в большом количестве, располагаясь своими телами в tela submucosa.

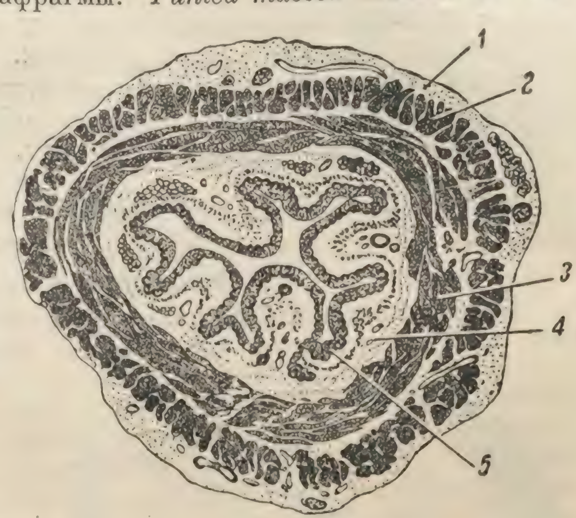


Рис. 229. Пищевод в поперечном разрезе (увеличение в 4 раза).

1 — adventitia; *2* — stratum longitudinale tunicae muscularis; *3* — stratum circulare tunicae muscularis; *4* — tela submucosa; *5* — epithelium.

Сосуды и нервы. Пищевод, как все органы, вытянутые в длину (нервы, длинные мышцы, мочеточники и т. п.), в а с к у л я р и з и р у е т с я из нескольких источников, при этом питающие его артерии образуют между собой обильные анастомозы. Аа. oesophageae к pars cervicalis oesophagei происходят из a. thyreoidea inferior; pars thoracalis получает несколько (шесть—девять) веточек непосредственно из aorta thoracalis; pars abdominalis пищевода питается из аа. phrenicae inferiores et gastrica sinistra. Vv. oesophageae о т в о д я т кровь из pars cervicalis и pars abdominalis пищевода в вены, одноименные упомянутым выше артериям, из pars thoracalis — в vv. azygos et hemiazygos.

Л и м ф а оттекает из верхнего отдела пищевода к nodi lymphatici cervicales profundi, из грудной части — к nodi lymphatici tracheales, bronchiales et mediastinales posteriores, из pars abdominalis oesophagi — к nodi lymphatici gastrici.

И н н е р в и р у е т с я пищевод из nn. vagus et sympathicus.

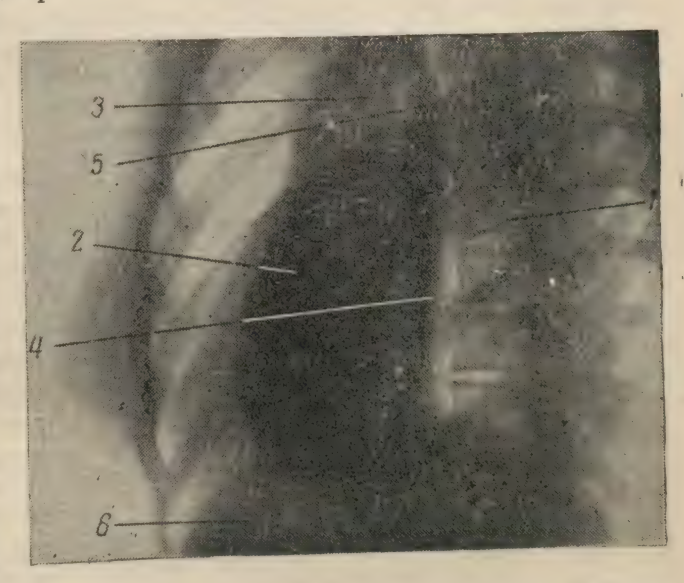


Рис. 230. Рентгенограмма пищевода в боковой проекции.

1 — позвоночник; *2* — тень сердца; *3* — тень крупных сосудов; *4* — пищевод; *5* — аортальное сужение пищевода; *6* — диафрагма.

Пищевод в рентгеновском изображении (рис. 230).

Пищевод и другие отделы пищеварительной трубки исследуются рентгенологически при помощи наполнения их контрастной массой (например нерастворимая сернокислая соль бария). Последняя задерживает рентгеновы лучи и дает на пленке или экране соответствующую тень. При рентгенологическом исследовании пищевод имеет вид интенсивной

продольной тени, ясно заметной на светлом фоне легочного поля, расположенного между сердцем и позвоночником. Кроме трех описанных на стр. 304 анатомических сужений, при рентгенологическом исследовании отмечаются еще два (ф и з и о л о г и ч е с к и х) сужения: а о р т а л ь н о е — на месте пересечения пищевода с аортой, и к а у д а л ь н о е — на месте перехода пищевода в желудок.

К органам передней кишки относится и желудок, но из удобства описания мы рассмотрим его после общего обзора органов брюшной полости и эмбриогенеза пищеварительного тракта.

Обзор органов брюшной полости и брюшины (рис. 231—238)

Отношения у взрослого

Cavum abdominis, б р ю ш н а я п о л о с т ь, самая большая из полостей тела, отделяется от грудной посредством грудобрюшной преграды (см. стр. 202), спереди и с боков закрыта брюшными мышцами, сзади — телами поясничных позвонков с m. psoas major, внизу переходит в полость большого и малого таза. Таким образом, понятие брюшной полости включает оба подреберья и тазовую область. В cavum abdominis помещается желудочно-кишечный тракт, начиная с желудка и кончая прямой кишкой, а также печень, поджелудочная железа, селезенка и мочеполовые органы. Подробное описание перечисленных образований приводится в соответствующих отделах систематического курса, здесь же дается обзор органов, поскольку это необходимо для понимания развития брюшины.[1]

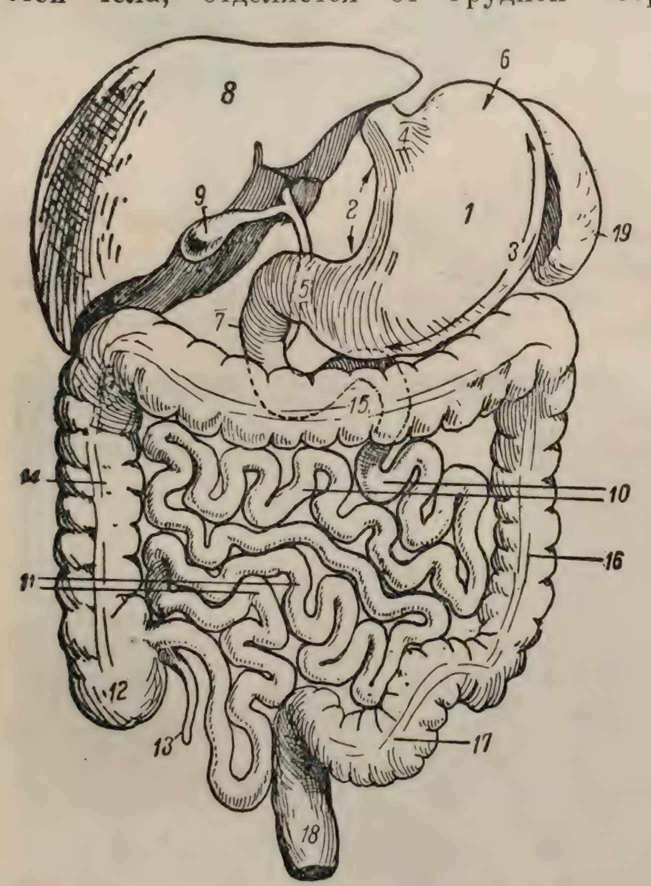


Рис. 231. Расположение желудка, кишок, печени и селезенки (схема).

1 — **ventriculus**; *2* — curvatura minor; *3* — curvatura major; *4* — cardia; *5* — pylorus; *6* — fundus; *7* — duodenum; *8* — hepar; *9* — vesica fellea; *10* — intestinum jejunum; *11* — intestinum ileum; *12* — coecum; *13* — processus vermiformis; *14* — colon ascendens; *15* — colon transversum; *16* — colon descendens; *17* — colon sigmoideum; *18* — rectum.

Пищевод, пройдя через hiatus oesophageus диафрагмы, тотчас о т к р ы в а е т с я в желудок, ventriculus, seu gaster (рис. 231), в котором различаются: передняя и задняя поверхности и два края, или две кривизны: малая — curvatura minor, и большая — curvatura major. Отделы желудка: область желудка, ближайшая к отверстию пищевода — pars cardiaca; граничащая с отверстием в тонкую кишку — pars pylorica, верх-

[1] Учащийся при чтении этого обзора должен иметь перед собой соответствующий препарат.

ний слепой отдел желудка — дно, fundus. От желудка начинается короткий, фиксированный на задней стенке живота отдел тонких кишок — двенадцатиперстная кишка, duodenum; в нее открываются: выводной проток поджелудочной железы, pancreas, и общий выводной проток печени. Печень, hepar, имеет верхнюю и нижнюю поверхности; нижняя тремя бороздами делится на отдельные доли; в правой продольной борозде лежит желчный пузырь, vesica fellea. Duodenum продолжается в самую длинную и наиболее подвижную часть тонкой кишки, которая делится на тощую, intestinum jejunum, и подвздошную, intestinum ileum. Подвздошная кишка в fossa iliaca dextra впадает в толстую кишку, intestinum crassum. В последней различают: слепую кишку — coecum с червеобразным отростком — processus vermicularis, затем восходящую ободочную — colon ascendens, поперечную ободочную — colon transversum, нисходящую ободочную — colon descendens, сигмовидную ободочную — colon sigmoideum и прямую — intestinum rectum.

Кроме перечисленных органов, в брюшной полости помещаются: в левом подреберье возле желудка лежит соединенная с ним связкой брюшины (см. стр. 312) селезенка, lien. В поясничной области, с боков от позвоночника, располагаются правая и левая почки, renes, над ними — надпочечные железы, glandulae suprarenales. От каждой почки в область малого таза спускается мочеточник, ureter; оба открываются в мочевой пузырь, vesica urinaria; последний лежит кзади от симфиза и (у мужчины) спереди от rectum. У женщины между vesica urinaria и rectum находится матка, uterus, по бокам которой в широкой маточной связке заложены парные придатки: яичник, ovarium, и труба, tuba uterina. У мужчины от внутреннего отверстия пахового канала в малый таз направляется семявыносящий проток, ductus deferens. В глубине брюшной полости, вдоль задней стенки ее, спереди тел поясничных позвонков, проходит брюшная аорта, aorta abdominalis, и нижняя полая вена, v. cava inferior.

Внутренняя поверхность стенок брюшной полости и помещающиеся в последней органы покрыты брюшиной, *peritonaeum*, которая в нормальном состоянии обладает всеми качествами типичной серозной оболочки (стр. 271). Из этого следует, что если широко вскрыть брюшную полость (по linea alba abdominis или как-нибудь иначе), то все доступные нашему зрению и осязанию поверхности органов и брюшной стенки покрыты серозной оболочкой, а сама полость есть полость брюшины, *cavum peritonaei*, представляющая лабиринт щелей; характер последних все время меняется из-за непостоянства величины, формы и положения большей части брюшных внутренностей. Полость брюшины, замкнутая со всех сторон серозной оболочкой, не сообщается с внешней средой.[1] Минимальное количество серозной жидкости, *liquor peritonaei*, заполняет тонким слоем щели cavum peritonaei, увлажняя поверхности, выстланные серозной оболочкой. Поэтому, а также вследствие гладкости мезотелиального покрова брюшины все перемещения внутренних органов по отношению их друг к другу и к брюшной стенке совершаются легко, без малейшего трения.[2] Листок брюшины, покрывающий внутреннюю сторону брюшной стенки, называется пристеночным, *peritonaeum parietale*, поверхности же брюшных внутренностей облечены внутренностным листком, *peritonaeum viscerale* (рис. 232).

---

[1] Только у женщины она при помощи двух отверстий (парное ostium abdominale tubae) открывается через яйцеводы, матку и влагалище наружу.

[2] При некоторых патологических процессах наблюдаются отклонения от нормы в области серозной оболочки: брюшина утрачивает свою гладкость, становится шероховатой, передвижения органов затрудняются.

Кроме висцерального и париетального листков, в брюшине различаются: 1) связки, ligamenta, 2) брыжейки, mesenteria, 3) сальники, omenta. Под связками брюшины, *ligamenta peritonaei*, разумеется переход брюшины с органа на орган, т. е. соединение данного участка peritonaeum viscerale с таким же соседним, и с органа на стенку (часть брюшины, переходящая из peritonaeum viscerale в peritonaeum parietale). При этом мыслимы две возможности: одни связки представляют просто переход брюшины с органа на орган или с органа на стенку; конечно, такая связка состоит из одного листка брюшины и имеет одну свободную поверхность, покрытую мезотелием; другие связки вдаются в полость брюшины в виде

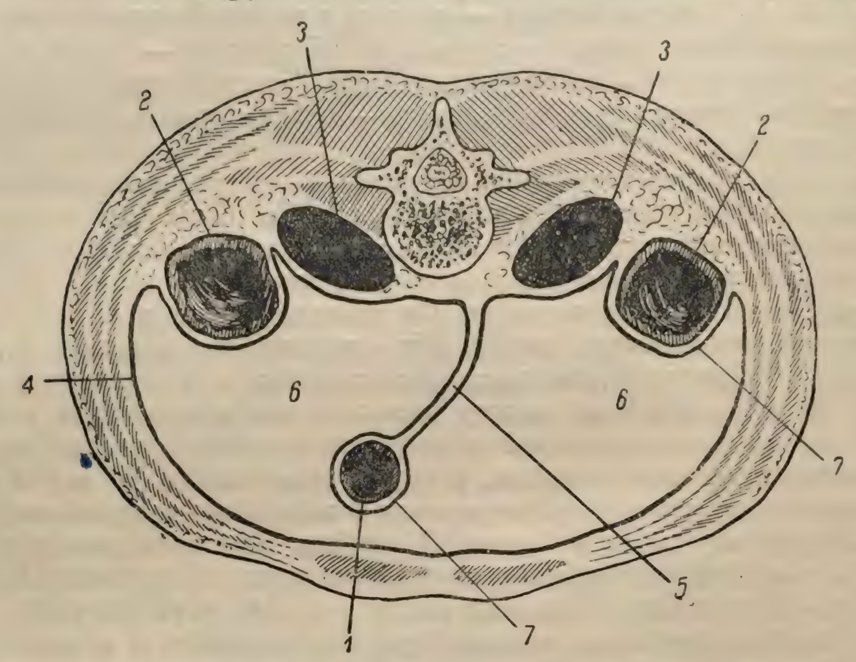


Рис. 232. Отношение органов к брюшине (схема).

1 — интраперитонеальное положение; *2* — мезоперитонеальное положение; *3* — экстраперитонеальное положение; *4* — peritonaeum parietale; *5* — mesenterium; *6* — cavum peritonaei; *7* — peritonaeum viscerale.

ясных, более или менее обособленных складок и легко могут быть захвачены между пальцами руки изучающего их: значит, они состоят из двух листков брюшины. К связкам из одной пластинки относятся венечные связки печени, ligamentum coronarium hepatis dextrum et sinistrum, печеночно-почечная связка, ligamentum hepatorenale, почечно-двенадцатиперстнокишечная связка, ligamentum duodenorenale; к связкам из двух пластинок — треугольные связки печени, ligamentum triangulare hepatis dextrum et sinistrum, а также все типичные брыжейки. Брыжейкой, *mesenterium* (для толстых кишок — *mesocolon*), называется дупликатура брюшины, которая идет от брюшной стенки к тому или другому отделу кишечной трубки, удерживает ее в определенном месте и проводит к ней кровеносные сосуды и нервы. Большим сальником, *omentum* (seu epiploon), называется связка брюшины, идущая к большой кривизне желудка (рис. 233), которая отличается от прочих связок особым, очень тонким строением.

Не все органы брюшной полости в одинаковой мере покрыты брюшиной. В этом отношении можно разделить все органы на три группы (рис. 232): 1) органы, покрытые брюшиной со всех сторон; 2) с трех сторон и 3) с одной стороны. В первом случае орган облечен серозным покро-

вом со всех сторон, лежит весь внутри полости брюшины, intra cavum peritonaei, интраперитонеально,[1] за исключением лишь узкой полосы, вдоль которой прикрепляется брыжейка. Так лежат тонкие кишки (за исключением двенадцатиперстной), желудок (рис. 233), червеобразный отросток, поперечная ободочная кишка, S-образная кривизна, начальная часть прямой кишки, селезенка, матка. Слепая кишка также лежит интраперитонеально, хотя брыжейки не имеет.

Когда орган покрыт брюшиной с трех сторон (обычно спереди и с боков, позади брюшина отсутствует), то говорят, что он лежит мезоперитонеально. Примеры: colon ascendens, colon descendens, средняя часть rectum, печень, мочевой пузырь.

Органы, относящиеся к третьей группе, покрыты брюшиной лишь с одной стороны, именно — спереди; остальные стороны лишены ее, орган лежит экстраперитонеально, extra cavum peritonaei (вне брюшины или за брюшиной)[2]. Примеры: pancreas, duodenum, конечная часть rectum, почки, мочеточники, надпочечники.

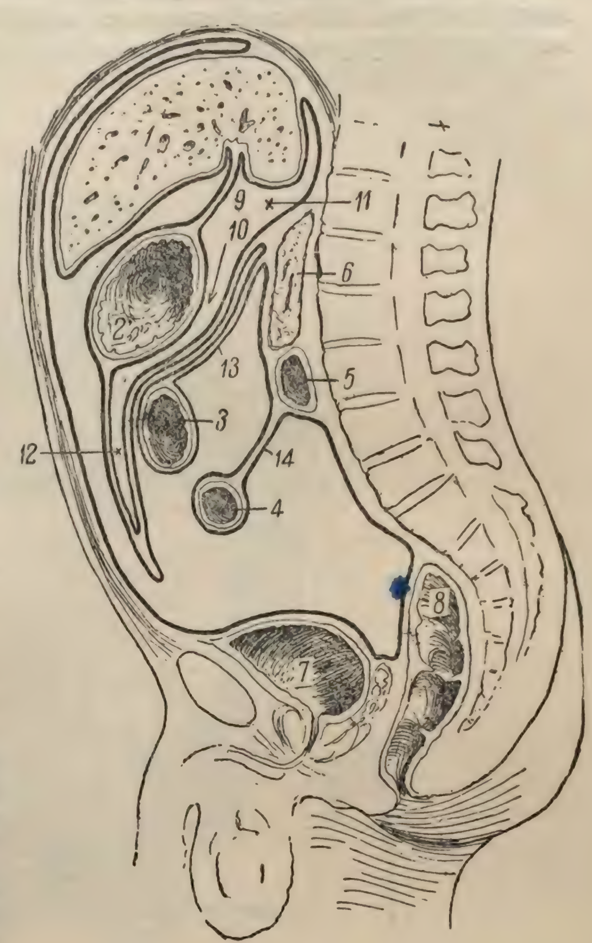


Рис. 233. Сагиттальный разрез полости живота. Отношение органов к брюшине (схема).

1 — hepar; *2* — ventriculus; *3* — colon transversum; *4* — intestinum jejunum; *5* — duodenum; *6* — pancreas; *7* — vesica urinaria; *8* — rectum; *9* — omentum minus; *10* — foramen pancreaticogastricum; *11*—bursa omenti minoris; *12* — bursa omenti majoris; *13* — mesocolon colonis transversi; *14* — mesenterium.

На трупе (или на живом во время операции в брюшной полости) слепую кишку или селезенку можно осмотреть или ощупать со всех сторон, наблюдая на поверхности органа нормальный блеск брюшины, ее прозрачность и пр. Это характерно для органа, лежащего целиком intra cavum peritonaei (первый тип отношения органов к брюшине); чтобы оперировать такой орган, надо вскрывать полость брюшины, внебрюшинные методы хирургии здесь неприменимы. Другой крайний случай — почки; этот орган доступен только с одной стороны: лишь спереди можно видеть и ощущать его серозный покров. Несомненно, здесь положение ретроперитонеального (или экстраперитонеального) типа: орган расположен вне полости брюшины, за брюшиной, и доступен оперативному вмешательству через поясничную область, без вскрытия cavum peritonaei (по внебрюшинному методу). При среднем положении между двумя описанными типами (отсюда термин — мезоперитонеальное положение органа), когда орган покрыт брюшиной с трех сторон, легко можно видеть и осязать серозную оболочку на органе спереди и с боковых поверхностей.

---

[1] Мы уже знаем (стр. 307), что в полости брюшины — в системе ее щелей — находится только серозная жидкость. Орган, расположенный, как принято говорить, — интраперитонеально, изолирован от этого пространства покровом брюшины, облекающим его со всех сторон; но практически такие органы считаются лежащими в полости брюшины, и хирург, вскрывая ее, так их и видит.

[2] Иногда говорят также: орган лежит кзади от брюшины, ретроперитонеально.

После этих общих замечаний переходим к специальному описанию брюшины. Пристеночный листок, *peritonaeum parietale*, выстилает в виде непрерывного покрова внутреннюю поверхность передней и задне-боковых стенок живота, вверху переходя на диафрагму, внизу — в область большого и малого таза, дорзально достигая позвоночника. При изучении полости живота, вскрытой спереди, мы при нормальных условиях из всего комплекса внутренних органов видим только небольшую часть передней

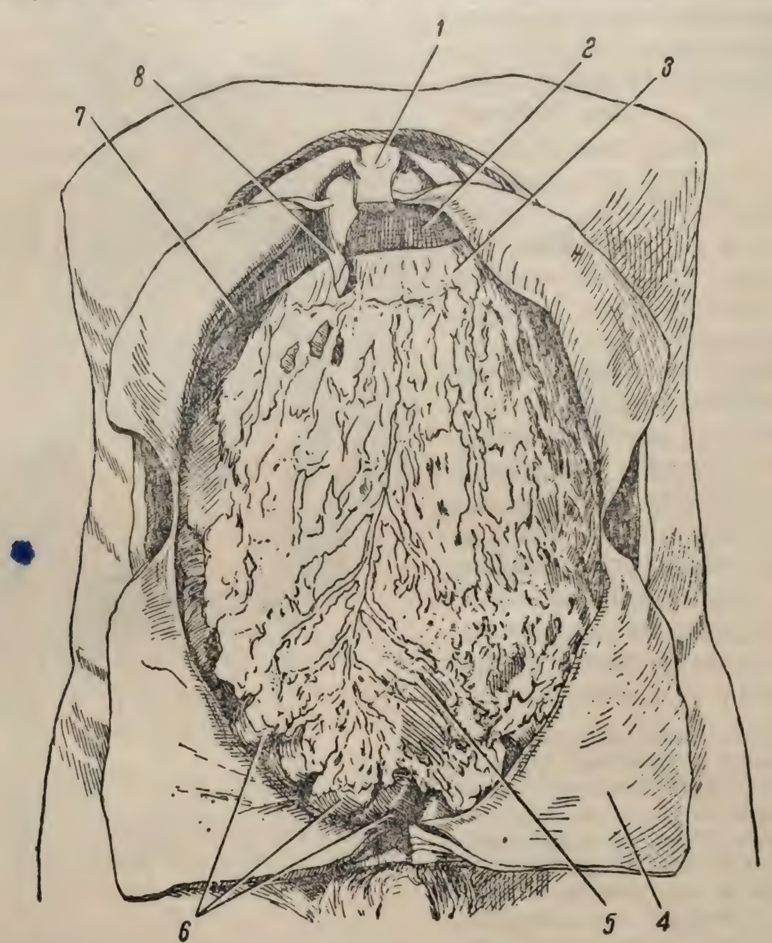


Рис. 234. Полость брюшины широко вскрыта, большой сальник in situ.

1 — processus ensiformis; *2* — hepar (lobus sinister); *3* — ventriculus; *4* — peritonaeum parietale; *5* — omentum majus; *6* — intestinum ileum; *7* — hepar; *8* — lig. falciforme hepatis.

поверхности печени и желудка (вверху) и несколько петель тонких кишок (внизу); все остальное прикрыто большим сальником (рис. 234),[1] спускающимся от большой кривизны желудка.

Возьмем большой сальник за его нижний свободный край и поднимем его вместе с поперечной ободочной кишкой, с которой сальник сращен; при этом обнаруживается, что брыжейка кишки, *mesocolon coli transversi*, идущая справа налево поперек брюшной полости, разделяет последнюю на два отдела, или этажа — верхний и нижний. В верхнем лежат: печень с желчным пузырем, желудок, селезенка и верхний отрезок двенадцатиперстной кишки с поджелудочной железой; в нижнем — остальная часть

[1] Если большой сальник атрофирован или собран в складки, петли тонких кишок лежат открыто.

duodenum, все петли тощей и подвздошной кишок, слепая кишка с червеобразным отростком, восходящая и нисходящая ободочные кишки, S-образная кривизна; в полости малого таза — прямая кишка, мочевой пузырь и внутренние половые органы.

Верхний отдел полости брюшины. Оттянув от реберной дуги и диафрагмы печень книзу, открываем передне-верхнюю поверхность ее с серповидной связкой, ligamentum falciforme (seu suspensorium) hepatis; последняя, спускаясь от грудобрюшной преграды, переходит в серозный покров

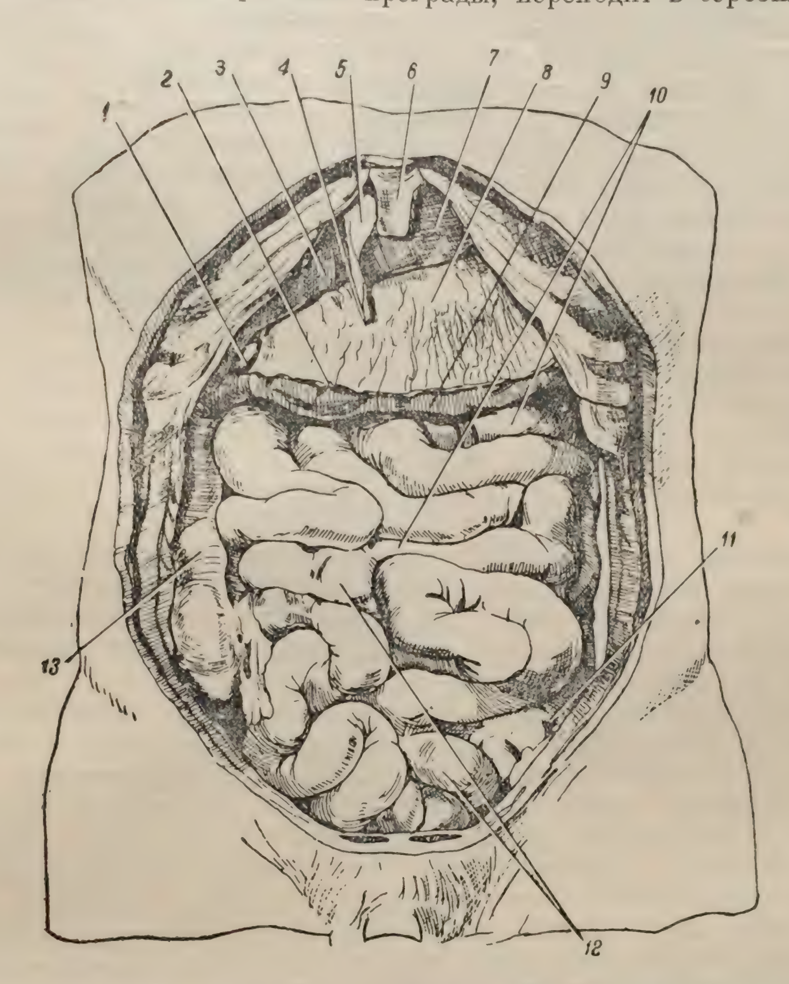


Рис. 235. Тот же объект, что и на рис. 234 (большой сальник удален). Видны петли тонких кишок и частично желудок и восходящая ободочная.

1 — vesica fellea; *2* — omentum majus (линия резреза); *3* — hepar (lobus dexter); *4* — lig. teres hepatis; *5* — lig. falciforme hepatis; *6* — processus ensiformis; *7* — hepar (lobus sinister); *8* — ventriculus; *9* — colon transversum; *10* — intestinum jejunum; *11* — colon descendens; *12* — intestinum ileum; *13* — colon ascendens.

печени, причем линия прикрепления делит поверхность ее на две неравные части — правую, бóльшую, и левую, меньшую (рис. 235). Если идти между диафрагмой и печенью глубоко назад, отстраняя их друг от друга, то мы достигнем линии (она идет приблизительно фронтально), по которой совершается переход пристеночного листка брюшины во внутренностный в виде п а р н о й венечной связки, *ligamentum coronarium hepatis dextrum et sinistrum* (кзади от связки печень сращена с диафрагмой). У правого и левого краев печени образуется свободная д у п л и к а т у р а серозной оболочки — треугольная связка, *ligamentum triangulare dextrum et sinistrum.*

У нижнего острого края печени виден сращенный с нею желчный пузырь, vesica fellea. Если оттянуть кверху передний край печени, тогда представится задне-нижняя ее сторона с двумя продольными бороздками: 1) в левой, sulcus longitudinalis sinister, проходит круглая связка, ligamentum teres (seu rotundum) hepatis, направляющаяся сюда от пупка в нижнем крае ligamentum falciforme hepatis; 2) в правой, sulcus longitudinalis dexter, расположен желчный пузырь, vesica fellea. При этом положении печени ясно обрисовывается вся передняя поверхность желудка с его малой и большой кривизнами, дном, fundus, входом, cardia, и выходом, pylorus. Теперь можно хорошо рассмотреть и все связки желудка (рис. 236): 1) *ligamentum phrenicogastricum* — от грудобрюшной преграды к cardia желудка; 2) желудочно-селезеночную, *ligamentum gastrolienale* — от fundus ventriculi к hilus lienis; 3) большой сальник, *omentum majus*, который отходит от большой кривизны желудка (часть его между желудком и поперечной ободочной кишкой носит название *ligamentum gastrocolicum*); 4) от малой кривизны к печени перекидывается тонкая, нежная, со многими отверстиями печеночно-желудочная связка, *ligamentum hepatogastricum*, иначе малый сальник, *omentum minus*. Ligamentum hepatogastricum вправо непосредственно переходит в связку, соединяющую начало duodenum с воротами печени — *ligamentum hepatoduodenale*; последняя содержит между двумя своими пластинками воротную вену, *v. portae*, печеночную артерию, *a. hepatica*, общий выводной проток печени, *ductus choledochus*, лимфатические узлы, лимфатические сосуды и нервы.

Ligamentum hepatoduodenale своим свободным краем ограничивает спереди отверстие — сальниковое, *foramen epiploicum*; границу его сзади составляет переход брюшины на почку — печеночно-почечная связка, *ligamentum hepatorenale*, снизу — двенадцатиперстнокишечно-почечная, *ligamentum duodenorenale*, сверху — вещество печени.

Введя палец в сальниковое отверстие, попадаем из общей полости брюшины, cavum peritonaei, в полость малого сальника (иначе — преддверие большого сальника, *vestibulum bursae omentalis*), ограниченную спереди малым сальником и желудком, сзади — дорзальной стенкой брюшной полости и поджелудочной железой, сверху — печенью (lobus caudatus) и диафрагмой, слева — селезенкой. Из полости малого сальника, идя позади желудка, можно пройти вниз (каудально) в полость большого сальника, *bursa omentalis*, через фронтально расположенное щелевидное отверстие — *foramen pancreaticogastricum* (рис. 233); оно ограничено спереди желудком, сзади — телом поджелудочной железы, с боков — переходом брюшины с одного органа на другой. Полость большого сальника также представляет щелевидное пространство, лежащее приблизительно во фронтальной плоскости, между двумя передними пластинками omentum majus спереди, двумя задними его пластинками, colon transversum и ее брыжейкой сзади.

Чтобы рассмотреть селезенку и ее связочный аппарат (рис. 236), надо пройти в область левого подреберья и оттянуть желудок вместе с поперечной ободочной кишкой вниз и вправо; тотчас мы увидим селезенку, покрытую брюшиной со всех сторон, за исключением лишь небольшой полоски, где входят и выходят кровеносные сосуды — ворота селезенки, hilus lienis. Если отодвинуть селезенку и желудок друг от друга, то между ними обнаружится желудочно-селезеночная связка, *ligamentum gastrolienale*. Оттягивая затем селезенку вниз и вправо, найдем диафрагмально-селезеночную связку, *ligamentum phrenicolienale*, идущую от диафрагмы к верхнему концу селезенки. Своим нижним концом селезенка упирается в диафраг-

мально-ободочную связку (рис. 236), *ligamentum phrenicocolicum*, образующую с л е п о й м е ш о к с е л е з е н к и, *saccus coecus lienis.*

Нижний отдел полости брюшины. После того как большой сальник вместе с colon transversum откинут кверху или удален (рис. 235), перед нами открывается сложная, у живого постоянно меняющаяся, картина расположения петель тонких кишок, которые заключены как бы в рамку

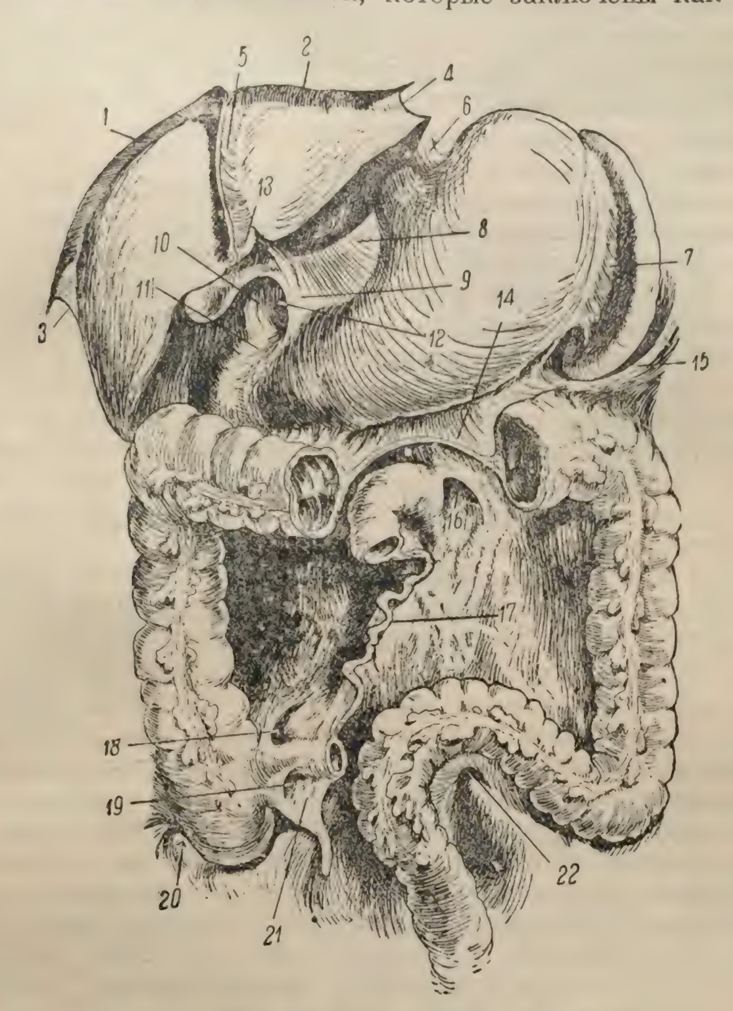


Рис. 236. Тот же объект, что на рис. 234. Удалены реберные дуги с диафрагмой, тонкие кишки (оставлены начало и конец) и часть поперечной ободочной. Показаны печень, желудок, рамка ободочной кишки со слепой и червеобразным отростком, связки брюшины и ямочки в пристеночном листке последней.

1 — lig. coronarium hepatis dextrum; *2* — lig. coronarium hepatis sinistrum; *3* — lig. triangulare dextrum; *4* — lig. triangulare sinistrum; *5* — lig. falciforme hepatis; *6* — lig. phrenicogastricum; *7* — lig. gastrolienale; *8* — lig. hepatogastricum; *9* — lig. hepatoduodenale; *10* — lig. hepatorenale; *11* — lig. duodenorenale; *12* — foramen epiploicum; *13* — lig. teres hepatis; *14* — mesocolon coli transversi; *15* — lig. phrenicocolicum; *16* — recessus duodenojejunalis; *17* — radix mesenterii; *18* — recessus ileocoecalis sup.; *19* — recessus ileocoecalis inf.; *20* — recessus retrocoecalis; *21* — mesenteriolum proc. vermiformis; *22* — recessus intersigmoideus.

из ободочной кишки, открытую книзу. Вследствие перистальтических движений тонкие кишки меняют свою топографию; но можно принять, что петли, находящиеся вверху и слева, принадлежат начальному отделу тонкой кишки, внизу и вправо — нижнему отделу ее. Из всей intestinum tenue mesenteriale приблизительно одна треть петель лежит поверхностно, две другие трети — глубоко и при изучении *in situ* не видны. Кроме тонких кишок, в нижнем отделе полости живота можно еще видеть слепую

кишку, восходящую ободочную, нисходящую и отчасти S-образную (сигмовидную).

Рассмотрев тонкие и толстые кишки in situ, мы прежде всего должны найти начало intestinum tenue mesenteriale, т. е. место перехода duodenum в jejunum или *flexura duodenojejunalis.* Для этого надо взять всю массу петель jejunum и ileum вниз и вправо: тогда обнаружится брыжейка тонких кишок, mesenterium, корень которой, *radix mesenterii,* прикрепляется к задней стенке cavum abdominis, вдоль линии, идущей сверху вниз: от левой стороны тела II поясничного позвонка к articulatio sacroiliaca dextra; при этом мы найдем слева от тела vertebra lumbalis II начало intestinum jejunum и конец intestinum duodenum; последняя имеет, как мы уже знаем, вид подковы или незамкнутого кольца, на большей части своего протяжения брюшиной покрыта только с вентральной поверхности (лежит ретроперитонеально) и перекрещивается спереди брыжейкой colon transversum. Таким образом duodenum делится приблизительно на две половины: первая находится в верхнем отделе брюшной полости, вторая — в нижнем, где в указанном ранее пункте она переходит в intestinum tenue mesenteriale. Здесь, в области пристеночного листка брюшины, ограничиваемая справа изгибом кишки (flexura duodenojejunalis), слева — складкой брюшины, находится небольших размеров ямочка — *recessus duodenojejunalis* (рис. 236); она иногда едва заметна, но имеет практическое значение, так как может служить местом образования внутренней, забрюшинной грыжи живота, *hernia retroperitonaealis.*

От flexura duodenojejunalis можно, перебирая петли тонких кишок, дойти до конца их в области fossa iliaca dextra, где ileum переходит в толстую кишку. Чтобы рассмотреть лучше начало толстых кишок, надо при отвернутой кверху colon transversum весь комплекс intestinum tenue mesenteriale откинуть влево и вверх; тогда откроется слепая кишка, coecum — начальный отдел толстых кишок; она расположена ниже уровня впадения конца ileum, лежит в fossa iliaca dextra, покрыта брюшиной со всех сторон, но брыжейки не имеет; реже брюшина позади отсутствует, и получается мезоперитонеальное положение. С coecum соединяется processus vermicularis (seu vermiformis, seu appendix), относящийся к брюшине так же, как слепая кишка (интраперитонеально), но он обладает маленькой брыжейкой, *mesenteriolum processus vermiformis.* В брюшине около coecum имеются три ямочки (рис. 236); две из них отделены друг от друга концом подвздошной кишки: верхняя, *recessus ileocoecalis superior,* находится над ileum, особого значения не имеет. Нижняя, *recessus ileocoecalis inferior,* лежит ниже конца ileum. Третья ямка, *recessus retrocoecalis* (seu fossa subcoecalis), располагается позади coecum.

Идя от coecum кверху, рассматриваем восходящую ободочную кишку, colon ascendens (при этом тонкие кишки продолжаем отстранять влево), отмечаем ее типичное мезоперитонеальное положение; редко она обладает некоторой подвижностью. Научаемся различать по внешнему виду толстые и тонкие кишки: в то время как последние в наполненном состоянии имеют цилиндрическую форму и совершенно гладкую наружную поверхность, толстые кишки представляют ряд характерных особенностей (рис. 237): продольный слой мышц здесь не распределяется равномерно (как на тонкой кишке), но концентрируется по трем параллельным друг другу линиям; поэтому на наружной поверхности кишки под серозной оболочкой получаются три продольные, около 1 см шириной, полоски на равном расстоянии друг от друга — *taeniae coli*; одна тянется по передней стороне кишки (у colon transversum — вдоль прикрепления omentum majus, поэтому называется *taenia omentalis*); другая — по свободной поверхности кишки (у colon transversum — по ниж-

нему краю, у colon ascendens и colon descendens — по медиальному краю) — *taenia libera*; третья — вдоль прикрепленного края (у colon transversum — по месту прикрепления mesocolon, у colon ascendens et descendens — там, где кишка сращена со стенкой живота); она называется *taenia mesocolica*. Поверхность кишки между taeniae образует ряд выпячиваний — *haustra coli*, отделенных друг от друга глубокими поперечными бороздами — *sulci transversi*. Вдоль taenia libera и taenia omentalis находятся особые придатки — *appendices epiploicae*, которые представляют скопления подбрюшинной жировой ткани, покрытые висцеральным листком брюшины.

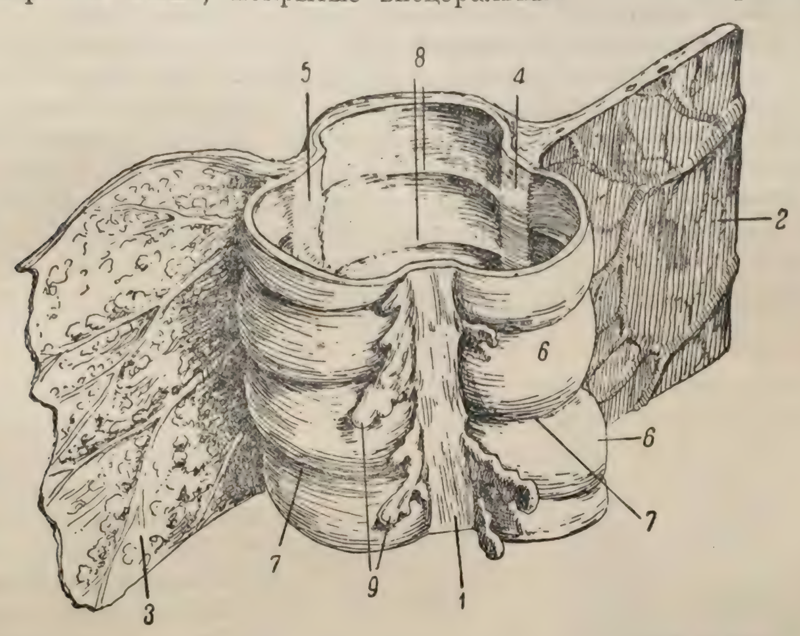


Рис. 237. Поперечная ободочная кишка (поперечный разрез).

1 — taenia libera; 2 — mesocolon; 3 — omentum majus; 4 — taenia mesocolica; 5 — taenia omentalis; 6 — haustra coli; 7 — sulci transversi; 8 — plicae semilunares coli; 9 — appendices epiploicae.

Поднимаясь по colon ascendens, достигаем правого подреберья, где кишка, меняя направление, переходит в поперечную ободочную; этот изгиб называется *flexura coli dextra* (seu hepatica, так как он прикасается к печени). Сейчас, чтобы рассмотреть colon transversum и ее брыжейку, надо отодвинуть тонкие кишки книзу, а затем, когда мы дойдем в области левого подреберья до второго изгиба ободочной кишки, *flexura coli sinistra*, seu lienalis (соседство с селезенкой), приходится отстранить их вниз и направо. От flexura coli sinistra спускаемся по colon descendens (отношение к брюшине то же, что у colon ascendens) вниз, причем петли тонких кишок теперь надо оттянуть направо. В fossa iliaca sinistra нисходящая ободочная кишка переходит в сигмовидную ободочную, colon sigmoideum (S-romanum), которая покрыта брюшиной со всех сторон и имеет брыжейку — *mesocolon sigmoideum* (seu mesosigmoideum). Форма, величина и положение colon sigmoideum изменчивы, в большей части случаев кишка образует не очень длинную петлю, которая обыкновенно спускается в полость малого таза. Отвернув colon sigmoideum кверху, обнаруживаем у прикрепления нижней (левой) поверхности mesocolon sigmoideum к стенке таза небольшую ямочку непостоянной формы и величины — *recessus intersigmoideus* (рис. 236).

На уровне promontorium сигмовидная ободочная переходит в прямую кишку, rectum, для рассмотрения которой необходимо петли тонких кишок

и colon sigmoideum поднять кверху; спускаясь по rectum в полость малого таза, находим, что верхний отдел прямой кишки, так же как colon sigmoideum, покрыт брюшиной со всех сторон и имеет собственную брыжейку — *mesorectum*; средний отдел лежит мезоперитонеально, нижний располагается за брюшиной. Кроме rectum, в полости малого таза, кзади от лонного соединения, видим мочевой пузырь, vesica urinaria, который в наполненном состоянии ясно выдается, пустой уплощается и делается мало заметным. У мужчины от боковой поверхности rectum к мочевому пузырю по стенке малого таза с обеих сторон идет складка брюшины — plica rectovesicalis; углубление, расположенное между rectum и vesica, ниже этих складок называется *excavatio rectovesicalis*. У женщины между прямой кишкой и мочевым пузырем находится матка, uterus, покрытая брюшиной со всех сторон; с боковой стенкой малого таза матка соединяется парной дупликатурой брюшины — широкая маточная связка, ligamentum latum uteri; внутри верхнего края ее проходит маточная труба, tuba uterina; на задней поверхности этой связки фиксирована женская половая железа, ovarium. Таким образом, в полости малого таза женщины получаются два углубления (вместе взятые они соответствуют cavum rectovesicale мужчины): заднее — *excavatio rectouterina*, переднее — *excavatio vesicouterina*. Складкам мужчины — plicae rectovesicales, у женщины соответствуют plicae rectouterinae.

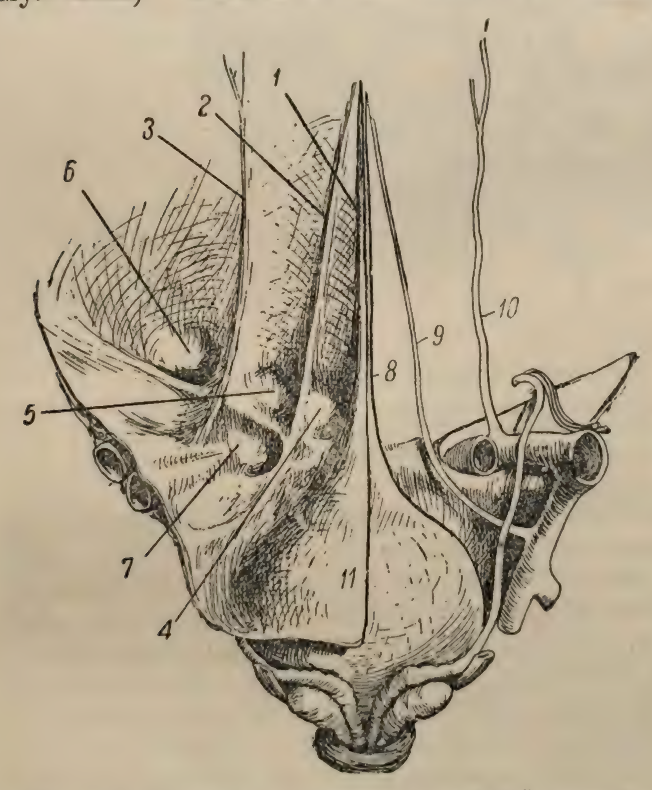


Рис. 238. Складки и ямочки на задней поверхности передней брюшной стенки (на правой стороне пристеночная брюшина удалена).

1 — plica vesicoumbilicalis med.; *2* — plica vesicoumbilicalis lat.; *3* — plica epigastrica; *4* — fossa supravesicalis; *5* — fossa inguinalis med.; *6* — fossa inguinalis lat.; *7* — fossa femoralis; *8* — urachus; *9* — a. umbilicalis; *10* — a. epigastrica inf.; *11* — peritonaeum.

Перечисляя органы брюшной полости, следует упомянуть о почках, renes; последние, располагаясь в поясничной области, с обеих сторон от позвоночного столба, на высоте XII грудного и двух верхних поясничных позвонков, лежат за брюшиной вместе с надпочечниками, мочеточниками, брюшной аортой и нижней полой веной.

Складки и ямки на передней брюшной стенке

Остается описать особенности внутренней поверхности передней брюшной стенки (рис. 238). Здесь, по срединной линии, от вершины мочевого пузыря к пупку идет складка брюшины — средняя пузырнопупочная, *plica vesicoumbilicalis media*, содержащая фиброзный тяж, *ligamentum vesicoumbilicale* — заросший мочевой проток *(urachus)* зародыша. С обеих сторон от plica vesicoumbilicalis media спускается от пупка вниз и латерально парная складка брюшины — *plica vesicoumbilicalis lateralis*, внутри которой залегает другой фиброзный тяж — *ligamentum vesicoumbilicale laterale*, представляющий заросшую *a. umbilicalis* зародыша. Еще латеральнее идет

вторая парная складка, гораздо менее заметная, чем предыдущая, но важная практически — надчревная, *plica epigastrica*, внутри ее проходит *a. epigastrica inferior*.

Таким образом, в данной области находится пять складок, между ними распределяются три пары ямочек, все они лежат над ligamentum inguinale (см. стр. 198). Ближе всего к срединной линии, по сторонам от plica vesicoumbilicalis media, находится парная надпузырная ямка, *fossa supravesicalis*. Plica epigastrica разграничивает две практически очень важные ямочки: между plica epigastrica и plica vesicoumbilicalis lateralis расположена медиальная паховая ямочка, *fossa inguinalis medialis*, соответствующая наружному отверстию пахового канала — его annulus subcutaneus, и отчасти самому каналу. Латерально от plica epigastrica лежит *fossa inguinalis lateralis*, соответствующая внутреннему отверстию пахового канала, annulus abdominalis canalis inguinalis.

Ниже fovea inguinalis medialis, под ligamentum inguinale, находится бедренная ямочка, fovea femoralis, соответствующая внутреннему отверстию бедренного канала, *annulus abdominalis canalis femoralis*.

Очерк развития желудка, кишок и брюшины (рис. 239—241)

Из внутреннего зародышевого листка формируется первичная кишечная трубка, из вентральных участков среднего зародышевого листка (так называемые боковые пластинки) развивается мезотелий серозных полостей тела. На стр. 272—275 сообщается о дифференцировании органов полости рта, теперь можно описать развитие остальной части системы органов пищеварения и специально развитие брюшины. Мы опускаем некоторые частности и излагаем эмбриогенез несколько схематично.

У человеческого зародыша 4-й недели пищеварительный канал имеет несложную форму, но в нем уже можно различить полость рта, глотку, пищевод, желудок и кишку. Последние два отдела, располагаясь ниже диафрагмы, получают серозный покров, развивающийся из вентральной части (боковые пластинки) мезодермы: из нее формируются две пластинки серозной оболочки — париетальная, *lamina parietalis*, и висцеральная, *lamina visceralis*. Первая, соединяясь мезенхимой с наружным зародышевым листком, выстилает изнутри стенку вторичной полости тела; вторая покрывает кишечную трубку со всех сторон, за исключением срединной линии, где к ней прикрепляются две брыжейки — дорзальная и вентральная, *mesenterium dorsale* и *mesenterium ventrale*; они, представляя дупликатуру tunica serosa, образуют переход lamina visceralis в lamina parietalis. Щель между обеими пластинками серозной оболочки есть вторичная полость тела, *coelom*, которая в дальнейшем разделяется на серозные полости: 1) сердца, 2) легких и 3) полость брюшины.

Таким образом, у зародыша желудок и кишки во всю длину покрыты брюшиной и обладают двумя брыжейками — дорзальной и вентральной; последняя сравнительно рано исчезает на бо̀льшей части своего протяжения, сохраняясь только в области желудка и двенадцатиперстной кишки; дорзальная брыжейка остается в течение продолжительного периода жизни зародыша вдоль остальной части кишечной трубки. Следовательно, вначале желудок и кишки лежат интраперитонеально, снабжены общей дорзальной брыжейкой, *mesenterium commune*, и расположены в срединной плоскости, так что последняя делит кишечник на две симметричные половины. Длина первичной кишки не превышает длины соответствующего отрезка тела, и диаметр ее на всем протяжении более или менее одинаков. Позднее начинается дифференцирование: отрезок кишечной

трубки, превращающийся в желудок, растет усиленно в ширину, остальная часть — в длину. Сначала желудок имеет веретенообразную форму, затем обрисовываются две кривизны (рис. 239, *А*): большая, curvatura major, обращена назад и посредством mesenterium dorsale (s. mesogastrium) связана с дорзальной стенкой тела; малая, curvatura minor, смотрит вперед, ее фиксирует mesenterium ventrale. Поверхности желудка обращены в это время направо и налево, длинная ось органа еще параллельна длиннику тела. Следовательно, место входа пищевода в желудок — cardia, лежит вверху (или краниально); место выхода из желудка в тонкую кишку — pylorus, находится внизу (иначе — каудально). В дальнейшем желудок постепенно изменяет свое первоначальное положение (рис. 240). Он совершает п о в о р о т одновременно вокруг двух взаимно перпендикулярных осей: продольной (вертикальной) и горизонтальной (идет сагиттально). Вращаясь вокруг продольной оси, желудок становится своей левой поверхностью вперед, правой — назад; поворачиваясь вокруг второй, сагиттальной, оси, он поднимается своим выходным отверстием, так что продольная ось его принимает почти горизонтальное положение. В результате большая кривизна желудка, первоначально направленная назад, оказывается внизу, малая кривизна обращается кверху. Соответственно изменяют положение дорзальная и вентральная брыжейки желудка (об этом см. ниже); одновременно нижний отдел пищевода тоже вращается вокруг своей продольной оси.

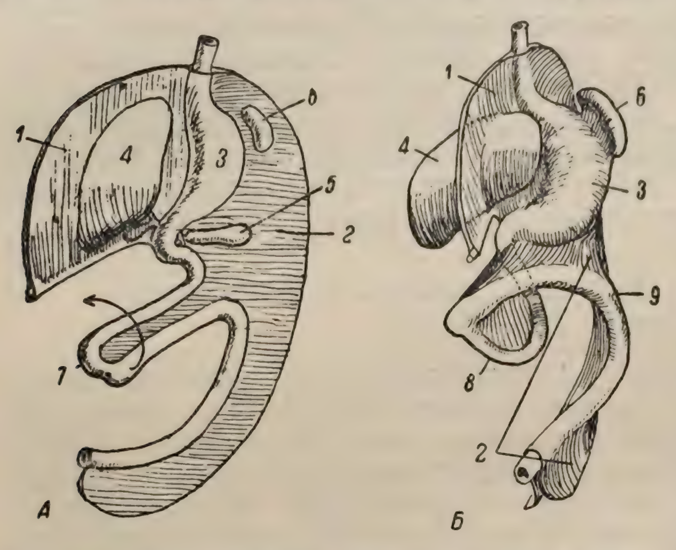


Рис. 239. Схемы развития желудка, кишок и брыжейки.

А — вид сбоку (слева); *Б* — более поздняя стадия — вид спереди и немного сбоку (слева).

1 — mesenterium ventrale; *2* — mesenterium dorsale; *3* — ventriculus; *4* — hepar; *5* — pancreas; *6* — lien; *7* — intestinum; *8* — intestinum tenue; *9* — intestinum crassum.

Остальная часть первичной кишки, превращающаяся в тонкие и толстые кишки, интенсивно растет в длину, значительно опережая рост тела: кишка образует петлю, выпуклостью обращенную кпереди и книзу (рис. 239, *А*); в этой петле различаются д в а к о л е н а, приблизительно параллельные друг другу: нисходящее (лежит более кпереди) и восходящее, расположенное кзади от первого. Место перехода первого колена кишечной петли во второе лежит вблизи пупка, *umbilicus*, и соединено с ним желточно-кишечным протоком. Затем последний постепенно атрофируется, связь между кишкой и передней стенкой тела утрачивается. В виде аномалии сохраняется в этом месте иногда на всю жизнь отросток со слепым концом, *diverticulum ilei*, представляющий выпячивание подвздошной кишки, приблизительно на 0,5 м выше ее перехода в толстую. На восходящем колене, неподалеку от соединения первичной кишки с желточным протоком, имеется незначительное выпячивание — зачаток слепой кишки; это — место перехода тонкой кишки в толстую. Следовательно, на данной стадии развития уже можно определить будущие отделы кишечника: отрезок нисходящего колена, ближайший к желудку, превращается в duode-

num, остальная (бо̀льшая) часть этого колена и начало восходящего дают самый длинный отдел кишечника: intestinum tenue mesenteriale jejunum et ileum. Из остальной (большей) части восходящего колена развиваются colon ascendens и colon transversum. Каудальный отдел первичной кишки дифференцируется на colon descendens, colon sigmoideum и rectum. Брыжейка, mesenterium dorsale, соединяет оба колена первичной кишки и фиксируется на задней стенке брюшной полости.

Вначале кишечная петля лежит в срединной плоскости, но затем теряет свое срединное положение, причем восходящее колено п е р е к р е щ и в а е т   с п е р е д и нисходящее неподалеку от соединения его с желудком (рис. 239, *Б*). Таким образом, начало тонкой кишки (duodenum),

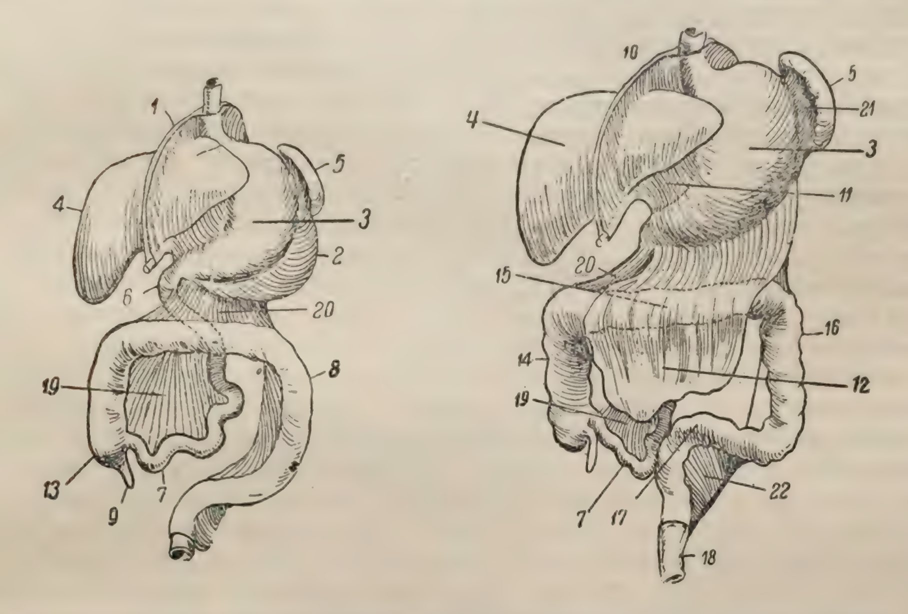


Рис. 240. Схема развития брюшины и кишечника (более поздние стадии) (вид спереди).

1 — mesenterium ventrale; *2* — mesenterium dorsale; *3* — ventriculus; *4* — hepar; *5* — lien; *6* — duodenum; *7* — intestinum ileum; *8* — intestinum crassum; *9* — appendix; *10* — lig. falciforme hepatis; *11* — omentum minus; *12* — omentum majus; *13* — coecum; *14* — colon ascendens; *15* — colon transversum; *16* — colon descendens; *17* — colon sigmoideum; *18* — rectum; *19* — mesenterium; *20* — mesocolon coli transversi; *21* — lig. gastrolienale; *22* — mesosigmoideum.

лишаясь брыжейки, ложится глубоко на позвоночник, позади от той части восходящего колена, которая теперь занимает поперечное положение. При этом начальный отдел толстой кишки, где обозначается зачаток слепой, оказывается очень высоко, почти у печени; отсюда толстая кишка идет поперек, справа налево (располагаясь, как выше было сказано, кпереди от duodenum), в область левого подреберья, где, меняя свое направление из горизонтального в вертикальное, переходит в colon descendens; последняя, в свою очередь, продолжается в прямую. Ясно, что в описываемой стадии развития colon ascendens и colon sigmoideum о т с у т с т в у ю т, coecum лежит очень высоко и переходит непосредственно в colon transversum, которая занимает типичное положение; processus vermiformis не выражен, intestinum tenue mesenteriale (jejunum и ileum) еще коротка (рис. 239, *Б*).

В дальнейшем явления усиленного роста кишечника в длину наблюдаются в   т р е х   м е с т а х: 1) в области петли тонкой кишки, ниже перекрестка ее с поперечной; здесь кишка удлиняется очень сильно, число пе-

тель постепенно увеличивается, развиваются jejunum и ileum; соответственно нарастает в длину линия прикрепления брыжейки к кишке, а линия прикрепления корня брыжейки (radix mesenterii) к стенке остается короткой; 2) непосредственно выше зачатка слепой кишки; последняя вследствие этого опускается все ниже, пока не займет своего нормального положения в fossa iliaca dextra; соответственно растет colon ascendens (рис. 240); 3) в нижнем отделе colon descendens, где развивается colon sigmoideum. Отдел слепой кишки, ближайший к ее свободному концу, резко отставая в росте, превращается в червеобразный отросток, processus vermiformis.

Одновременно с дифференцированием первичной кишки на перечисленные выше отделы развиваются поджелудочная железа, печень и селезенка. Последняя происходит из скопления мезенхимы в толще дорзальной брыжейки желудка, совершенно независимо и обособленно от него. Печень и поджелудочная железа развиваются из энтодермы двенадцатиперстной кишки, в тесной связи с дорзальной и вентральной брыжейками. Поэтому необходимо предварительно познакомиться с дифференцированием последних. Дорзальная брыжейка желудка, *mesenterium dorsale ventriculi*, как всякая другая, представляет дупликатуру брюшины, т. е. состоит из двух пластинок ее (см. стр. 308). После поворота желудка она занимает поперечное положение и, начиная усиленно расти, постепенно показывается из-под curvatura major (рис. 240), образуя подобие кармана, дно которого лежит внизу, а отверстие обращено кверху и вправо. Две пластинки серозной оболочки, образующие заднюю стенку этого кармана, переходят, как это свойственно типичной брыжейке, в пристеночную брюшину, выстилающую дорзальную стенку брюшной полости. Две пластинки, составляющие переднюю стенку кармана, по линии curvatura major расходятся кверху, продолжаясь в peritonaeum viscerale, покрывающую желудок спереди и сзади. По мере роста mesenterium dorsale ventriculi, нижний (свободный) край кармана опускается, сначала минуя colon transversum, затем и весь комплекс петель intestinum tenue mesenteriale. Таким путем из дорзальной брыжейки желудка развивается большой сальник, omentum majus, с его щелевидной полостью — bursa omentalis (соответствует просвету кармана), которая иногда сохраняется и во взрослом состоянии в виде щели.[1] Большой сальник в нижнем его отделе называют также желудочно-ободочной связкой, *ligamentum gastrocolicum*; в дальнейшем две задние пластинки его срастаются с брыжейкой colon transversum и с передней поверхностью самой кишки.

В толще дорзальной брыжейки, из мезенхимы между двумя пластинками mesogastrium, развивается, как уже мы видели, селезенка, которая и у взрослого сохраняет полностью серозный покров, следовательно, лежит интраперитонеально. Отдел брыжейки, составляющий переход peritonaeum viscerale селезенки в серозный покров грудобрюшной преграды, носит название ligamentum phrenicolienale, а часть mesogastrium, связывающая висцеральные пластинки брюшины на селезенке и желудке, называется ligamentum gastrolienale.

Pancreas происходит из двух энтодермальных выпячиваний — дорзальной и вентральной стенок duodenum; они, соединяясь в одно целое, врастают в дорзальную брыжейку. Итак, вначале зачаток поджелудочной железы расположен срединно и покрыт брюшиной со всех сторон (лежит интраперитонеально). Позднее, в связи с поворотом желудка, поджелудочная железа меняет свое положение из продольного в поперечное, конечной частью (хвостом) — влево, началом (головкой) — вправо, и вместе с двенад-

[1] Эту полость на трупах молодых субъектов можно обнаружить, осторожно оттягивая друг от друга переднюю и заднюю стенки кармана.

цатиперстной кишкой ложится на заднюю стенку брюшной полости. Pancreas теряет при этом свою подвижность и брюшинный покров, за исключением той части его, которая облекает переднюю поверхность органа; внутрибрюшинное положение сменяется внебрюшинным. Оказавшись кзади от желудка, pancreas отделяется от него непарным отверстием — foramen pancreaticogastricum (см. описание его выше, стр. 312), которое ведет сверху вниз, из полости малого сальника в полость большого (рис. 233). Как всякая типичная железа, pancreas остается в соединении с местом своего происхождения посредством выводного протока — ductus pancreaticus, который открывается в нисходящую часть duodenum. В виде исключения сохраняется иногда добавочный выводной проток — ductus pancreaticus accessorius, принадлежащий вентральному зачатку железы.

Для понимания развития печени необходимо познакомиться с судьбой вентральной брыжейки первичной кишки, mesenterium ventrale; последняя состоит из двух пластинок, расположенных вначале в срединной плоскости и в отличие от дорзальной сохраняется лишь на малом протяжении, именно — в области желудка и duodenum (рис. 239, *А*). В краниальном направлении mesenterium ventrale переходит в пристеночный листок, покрывающий диафрагму, вентрально — в такую же пластинку, выстилающую изнутри переднюю брюшную стенку; дорзально она прикрепляется к малой кривизне желудка и к duodenum, каудально оканчивается свободным краем.

Несколько ранее начала развития pancreas замечается выпячивание энтодермы в области вентральной стенки duodenum, представляющее зачаток печени. Последний врастает в вентральную брыжейку подобно тому, как pancreas в дорзальную, и продвигается между двумя ее пластинками, оставаясь в связи с duodenum при помощи выводного протока — ductus choledochus. При этом развивающаяся печень помещается между передней брюшной стенкой спереди и желудком и duodenum сзади, достигая в краниальном направлении диафрагмы. В результате вентральная брыжейка разделяется печенью на два отдела (рис. 239,*Б*): передний (между вентральной стенкой туловища и печенью) превращается в связку — ligamentum falciforme hepatis, у взрослого в своем свободном крае заключающую облитерированную пупочную вену, v. umbilicalis; задний (между печенью спереди, малой кривизной желудка и duodenum сзади) в большей своей части дает ligamentum hepatogastricum, в меньшей — ligamentum hepatoduodenale.

Первоначально печень, желудок, duodenum и зачаток pancreas (вместе с упомянутыми выше связками) лежат в срединной плоскости и покрыты брюшиной со всех сторон. Печень, параллельно с перемещением желудка в левую сторону, отходит от срединной плоскости вправо и становится органом мезоперитонеального типа (т. е. сохраняет брюшинный покров неполный — приблизительно с трех сторон). В прямой зависимости от изменения топографии обоих упомянутых органов наблюдается то же самое и в отношениях связок, происходящих из вентральной брыжейки — ligamentum hepatogastricum и ligamentum hepatoduodenale: из сагиттального положения они переходят почти во фронтальное (рис. 235 и 241), позади этих связок образуется особое пространство — полость малого сальника, bursa omenti minoris, которая свободно сообщается с общей полостью брюшины, cavum peritonaei, посредством отверстия, обращенного вправо — foramen epiploicum. В соответствии с этими перемещениями обе связки (ligamentum hepatogastricum и ligamentum hepatoduodenale) переходят из сагиттального положения почти во фронтальное (рис. 240); позади этих связок образуется пространство — полость малого сальника, bursa omenti minoris, сообщающаяся с общей полостью брюшины сальни-

ковым отверстием, foramen epiploicum. Исчезает часть висцерального листка брюшины печени и duodenum, фиксирующихся на стенке брюшной полости в ближайшем соседстве с правой почкой; при этом peritonaeum viscerale печени и duodenum срастается с peritonaeum viscerale почки. В ре-

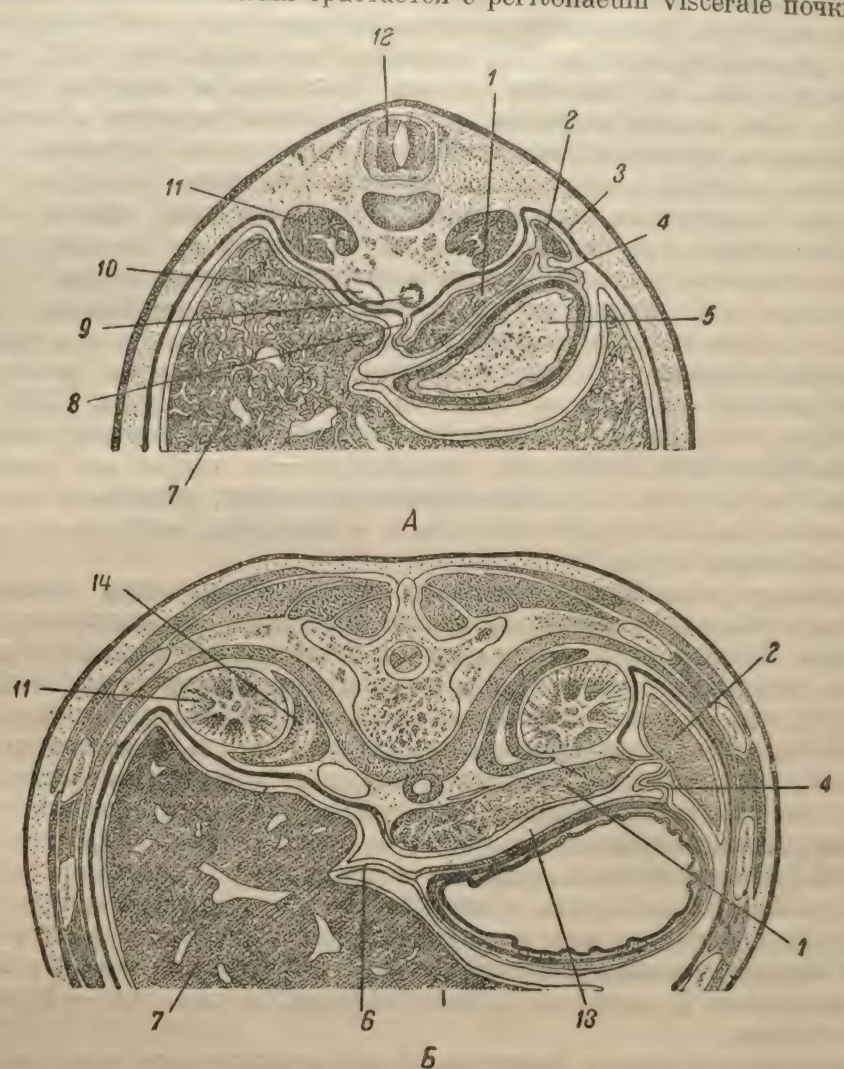


Рис. 241. Человеческие зародыши различного возраста (схемы поперечных разрезов).

А — pancreas лежит еще свободно (интраперитонеально); *Б* — pancreas срастается с задней брюшной стенкой. Пристеночная брюшина отмечена черной линией.

1 — pancreas; *2* — lien; *3* — peritonaeum parietale; *4* — lig. gastrolienale; *5* — gaster; *6* — lig. hepatogastricum; *7* — hepar; *8* — mesogastrium dorsale; *9* — aorta abdominalis; *10* — v. cava inf.; *11* — ren; *12* — medulla spinalis; *13* — bursa omentalis; *14* — glandula suprarenalis.

зультате в области foramen epiploicum образуются связки вторичного происхождения: позади—ligamentum hepatorenale, снизу—ligamentum duodenorenale. Таким образом, эти связки развиваются не из mesenterium dorsale et ventrale зародыша (к таким первичным связкам относятся ligamentum hepatogastricum, ligamentum hepatoduodenale, ligamentum falciforme hepatis), а происходят позднее, независимо от брыжеек.

Описанный здесь процесс развития брюшины весьма поучителен, так как факты эмбриогенеза дают объяснение явлениям нормальной анатомии в отношении формы и, особенно, топографии органов брюшной полости. Иначе оставалось бы совершенно непонятным, каким образом оказалась двенадцатиперстная кишка глубоко на позвоночнике, позади поперечной ободочной, почему брыжейка colon transversum идет поперечно и т. д.; Затем, только эмбриология дает возможность разобраться в таких фактах, как образование сальников, foramen epiploicum, foramen pancreaticogastricum, различное отношение к брюшине того или другого отдела кишечника у взрослого.

Аномалии кишечника

Все сказанное относится также и к отклонениям от нормы. Так, colon ascendens у взрослого может быть короче обычного, в связи с чем положение coecum очень варьирует, причем наблюдаются всевозможные переходные формы между двумя крайними типами: 1) нормальная coecum, расположенная в fossa iliaca dextra, и 2) coecum, лежащая высоко под самой печенью. В первом случае colon ascendens имеет нормальную длину; во втором она едва намечена или совершенно отсутствует; следовательно, эмбриональные отношения здесь как бы зафиксировались, какие-то причины помешали нормальному процессу роста кишки зародыша в том ее отделе, который находится тотчас над зачатком coecum. При переходных формах coecum лежит на большей или меньшей высоте в зависимости от того, какой длины достигла colon ascendens. Далее, зная онтогенез желудочно-кишечного канала, нетрудно разобраться в аномалиях, известных под названием *situs viscerum inversus* (обратное или извращенное положение внутренностей): так, желудок и селезенка, вместо того чтобы лежать налево, находятся на правой стороне; печень и слепая кишка расположены налево, в то время как colon sigmoideum—направо. Эти неправильности объясняются так: исходя из стадии зародыша, когда желудок, первичная кишечная петля и зачатки желез лежат по срединной плоскости, представим себе, что поворот органов происходит в сторону, противоположную той, куда он совершается нормально, т. е. желудок своей левой поверхностью ложится назад, правой — вперед, pylorus смотрит налево. Соответственно извращается положение сальников и прочих связок, так что вход в полость малого сальника (foramen epiploicum) открыт с левой стороны. Обратное положение coecum и colon sigmoideum зависит от того, что при перемещении первичной кишечной петли восходящее колено ее перекрещивает нисходящую часть, заворачиваясь не с левой стороны на правую (как это происходит нормально), а с правой на левую, так что зачаток слепой кишки попадает на левую сторону, а flexura sigmoidea — на правую. В редких случаях наблюдается о б щ а я б р ы ж е й к а, *mesenterium commune*: весь кишечник, начиная с duodenum и кончая верхним отделом rectum, сохраняет интраперитонеальное положение и прикреплен к позвоночнику по срединной линии общей брыжейкой; все отделы кишок правильно сформированы, но дифференцирование брюшины остановилось на эмбриональной ступени развития.

Желудок (рис. 242—245)

Сравнительная анатомия. Выше (стр. 303) были сообщены некоторые сведения, касающиеся процесса дифференцирования передней кишки на пищевод и желудок; форма, величина и положение последнего у животных весьма различны и зависят от многих причин. Так, при удлиненном теле желудок более или менее значительно вытянут по продольной оси (Urodela), при укороченном (Anura) расширен и своей длинной осью лежит поперек тела животного. Особенно большое влияние на развитие желудка и его строение имеют количество и род пищи (большой и сложный желудок травоядного, простой и незначительный по величине желудок хищных), выполнение желудком функции, принадлежащей обычно иным органам (мышечный желудок птиц) и другие моменты.

У низших позвоночных (к р у г л о р о т ы е, некоторые р ы б ы) желудок в физиологическом отношении еще не развит: соответствующая ему часть передней кишки представляет характерное расширение, но выстилающий его эпителий — многослойный плоский, как в пищеводе, типичные железы отсутствуют. На форму желудка и на его положение в теле влияет печень: фиксированная в полости тела кровеносными сосудами, она своим выводным протоком, впадающим в начальный отдел средней кишки, удерживает последнюю (а тем самым и конец передней кишки) на определенной высоте, не позволяя кишке смещаться. В то же время передняя кишка в своем

каудальном (расширенном) отделе удлиняется и изгибается в виде петли; благодаря этому получается характерная для высших позвоночных форма желудка: из простого вытянутого в длину произошел изогнутый, ретортообразный.

У птиц вследствие отсутствия зубов и особенностей пищи желудок морфологически и функционально дифференцируется на два отдела: железистый и мышечный. Первый, ближайший к пищеводу, носит название *proventriculus* (преджелудок), является как бы производным нижнего отдела пищевода и отличается богатым развитием желез, выделяющих пищеварительные ферменты. Второй отдел — мышечный желудок, *ventriculus*, имеет очень толстую мускульную стенку и у зерноядных птиц с внутренней поверхности выстлан особой кератиновой оболочкой, которая при помощи проглатываемых камешков действием мощной мускулатуры размельчает зерна, заменяя отсутствующие зубы. У млекопитающих в связи с разнообразием пищи наблюдаются еще более замечательные особенности в устройстве желудка. Так, у травоядных он очень объемист и состоит из четырех отделений: 1) рубец, *rumen*, 2) сетка, *reticulum*, 3) книжка, *psalterium*, и 4) сычуг, *abomasus*. Первые два отдела, ближайшие к пищеводу, служат приемниками пищи, которая отсюда отрыгивается в рот, пережевывается, затем благодаря особому желобку попадает прямо в книжку и далее в сычуг, имеющий железы. Три проксимальных отдела выстланы многослойным плоским эпителием, желез почти не содержат и рассматриваются как производное нижнего отрезка пищевода.

Из эпителия желудка развиваются три типа желез: кардиальные — *glandulae cardiales*, железы дна — *glandulae gastricae* (propriae) и пилорические — *glandulae pyloricae*. Железы дна выделяют желудочный сок, встречаются почти у всех позвоночных; пилорические отсутствуют у многих рыб; кардиальные найдены только у некоторых млекопитающих.

Желудок, *ventriculus (gaster)*, выполняет важнейшие функции: 1) принятие пищи, поступающей из пищевода, 2) расщепление белков и жиров, створаживание молока; 3) перемешивание и передвижение пищевой кашицы в кишечник. Это — наиболее объемистый отдел пищеварительного тракта. Средняя емкость желудка у взрослого — около 3 л, размеры его сильно варьируют в зависимости от количества принимаемой пищи и особенно питья, так что объем от 1,5 до 4 л можно считать не выходящим из нормы. Ненормально растянутый желудок опускается до уровня пупка и ниже; в сокращенном состоянии (при голодании) принимает крайне незначительные размеры и внешне похож на кишку.

Форма желудка своеобразная; его сравнивают с грушей или ретортой (рис. 242). Различается передняя стенка, *paries anterior*, обращенная кпереди и несколько вверх и вправо, и задняя, *paries posterior*, которая смотрит назад и несколько вниз и влево. Обе переходят друг в друга посредством краев: более короткий обращен направо и кверху — малая кривизна, *curvatura ventriculi minor*; более длинный, выпуклый — налево и вниз — большая кривизна, *curvatura ventriculi major*. На верхнем конце малой кривизны находится вход из пищевода в желудок, cardia. На противоположном конце лежит место перехода желудка в двенадцатиперстную кишку — выход (привратник), *pylorus*; он обозначен снаружи ясно заметным перехватом, который точно указывает границу между ventriculus и duodenum, внутри ему соответствует круговая заслонка — *valvula pylorica*. Средняя часть желудка называется телом, *corpus ventriculi*; часть, ближайшая ко входу, — *pars cardiaca*; та, которая граничит с выходом, — преддверие привратника, *antrum pyloricum*, seu *pars pylorica*. Слепое выпячивание желудка, выдающееся кверху и влево от cardia, есть дно, *fundus ventriculi*. У новорожденного желудок имеет веретенообразную форму; у детей дно слабо выражено.

Положение желудка.[1] При средней степени наполнения желудок помещается главным образом в regio hypochondriaca sinistra (три четверти всей величины), отчасти в regio epigastrica propria (одна четверть). Fundus ven-

[1] При изучении топографии органов брюшной полости см. перечень соответствующих областей на стр. 196.

triculi занимает вогнутость диафрагмы в левом подреберье, cardia лежит с левой стороны тела XI или даже X грудного позвонка, pylorus — справа от хряща между телом XII грудного и I поясничного позвонков. Curvatura major при среднем наполнении желудка образует дугу, соединяющую самые нижние пункты IX или даже X пары ребер.[1] Участок передней поверхности желудка, прикасающийся непосредственно к передней брюшной стенке — *pars libera*, seu *epigastrica*, имеет очертание треугольника, который слева ограничен хрящами левых ребер — от VII до IX, справа —

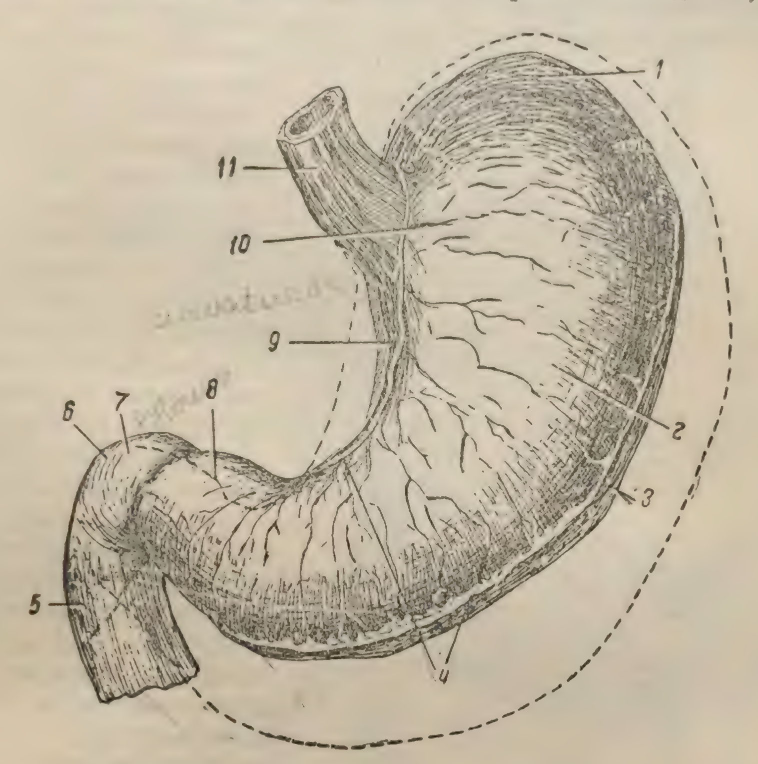


Рис. 242. Желудок, умеренно расширенный (вид спереди и сверху).

Пунктиром обозначены форма и положение желудка при сильном наполнении его.

1 — fundus ventriculi; *2* — corpus ventriculi; *3* — curvatura ventriculi major; *4* — линия прикрепления omentum minus и omentum majus; *5* — pars descendens duodeni; *6* — flexura duodeni sup.; *7* — pars superior duodeni; *8* — pylorus; *9* — curvatura ventriculi minor; *10* — cardia; *11* — oesophagus.

нижним краем печени, снизу — поперечной ободочной кишкой. Остальная часть передней поверхности желудка прикасается к печени (область малой кривизны и cardia) и к диафрагме (fundus, corpus и часть curvatura major). К задней поверхности желудка п р и л е ж а т: селезенка, pancreas, левая почка с надпочечником и colon transversum (внизу, в области большой кривизны).

Приведенные данные, конечно, представляют схему, так как желудок постоянно меняет свою форму и величину в зависимости от количества содержащихся в нем газов и пищи и от состояния соседних органов. Так, спавшийся желудок уходит в глубину, не прикасаясь к передней брюшной стенке, его место впереди занимает colon transversum; при наполнении он

[1] У стариков желудок стоит вообще ниже, чем у лиц среднего возраста.

расширяется, главным образом вниз и влево — смещается большая кривизна. Малая кривизна менее подвижна: желудок фиксирован в области pylorus и cardia.

Строение стенки. Желудок покрыт со всех сторон брюшиной (лежит интраперитонеально) и соединен с печенью, селезенкой, поперечной ободочной кишкой и диафрагмой связками (см. стр. 312). Брюшинный покров отсутствует только вдоль curvatura minor (линия прикрепления ligamentum hepatogastricum) и curvatura major (вдоль прикрепления ligamentum gastrolienale и ligamentum gastrocolicum). *Tela subserosa* представляет тонкий слой рыхлой клетчатки. *Tunica muscularis* состоит из гладких мышечных клеток, расположенных в три слоя (рис. 243). Наружный — продольный, *stratum longitudinale*, — продолжение такого же слоя мышечной оболочки пищевода, выражен главным образом вдоль малой и большой кривизны; в области pars pylorica он становится толще и развит более равномерно, отсюда переходит на duodenum. Средний слой круговой, *stratum circulare*, значительнее предыдущего, связан непосредственно с круговым слоем tunica muscularis oesophagi, а также с соответствующим слоем duodenum; покрывает всю поверхность желудка в виде комплекса колец, которые на границе между привратником и двенадцатиперстной кишкой концентрируются, образуя круговую мышцу — m. sphincter pylori, входящий в основание valvula pylorica. Третий, или глубокий, слой — косой, *fibrae obliquae*, связан с круговым слоем мышц пищевода, состоит из отдельных пучков, которые, огибая cardia, распространяются по передней и задней поверхностям желудка. Подслизистый слой, *tela submucosa*, выражен хорошо на всем желудке; поэтому tunica mucosa обладает известной подвижностью и собирается в складки.

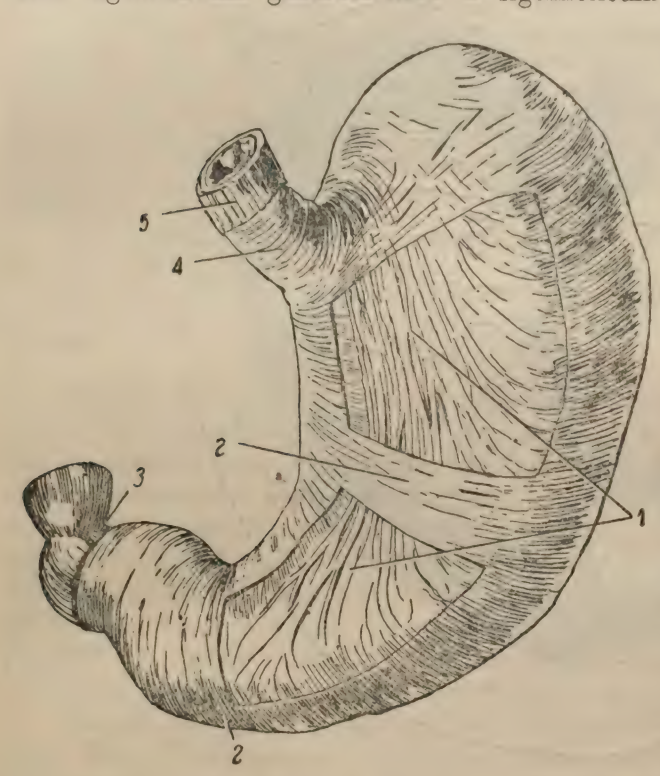


Рис. 243. Средний и глубокий слои мускулатуры желудка (поверхностный слой удален совершенно, средний — частично).

1 — fibrae obliquae; 2 — stratum circulare; 3 — stratum longitudinale при переходе с pylorus на duodenum; 4 — stratum circulare oesophagi, 5 — stratum longitudinale oesophagi.

Слизистая, *tunica mucosa*, своим серовато-розовым цветом (у молодых субъектов он ярче) отличается от беловатого тона слизистой пищевода и отделена от последней зубчатой линией. Если желудок не слишком растянут, слизистая его образует складки — *plicae mucosae ventriculi* (рис. 244); они перекрещиваются между собой по различным направлениям и только в pars cardiaca и pars pylorica идут лучеобразно. Вдоль той и другой кривизны расположены продольные складки. На границе между желудком и duodenum, соответственно m. sphincter pylori, образуется кольцевидная складка слизистой, valvula pylorica, ограничиваю-

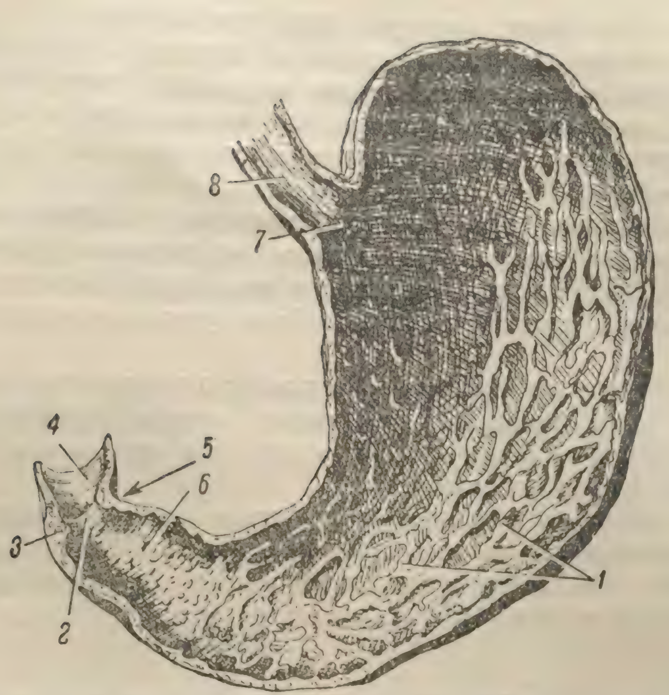


Рис. 244. Продольный разрез через желудок, задняя половина желудка.

1 — plicae mucosae; 2 — valvula pylori; 3 — m. sphincter pylori; 4 — tunica mucosa duodeni; 5 — pylorus; 6 — tunica mucosa ventriculi; 7 — tunica mucosa при переходе из пищевода в желудок; 8 — tunica mucosa oesophagi.

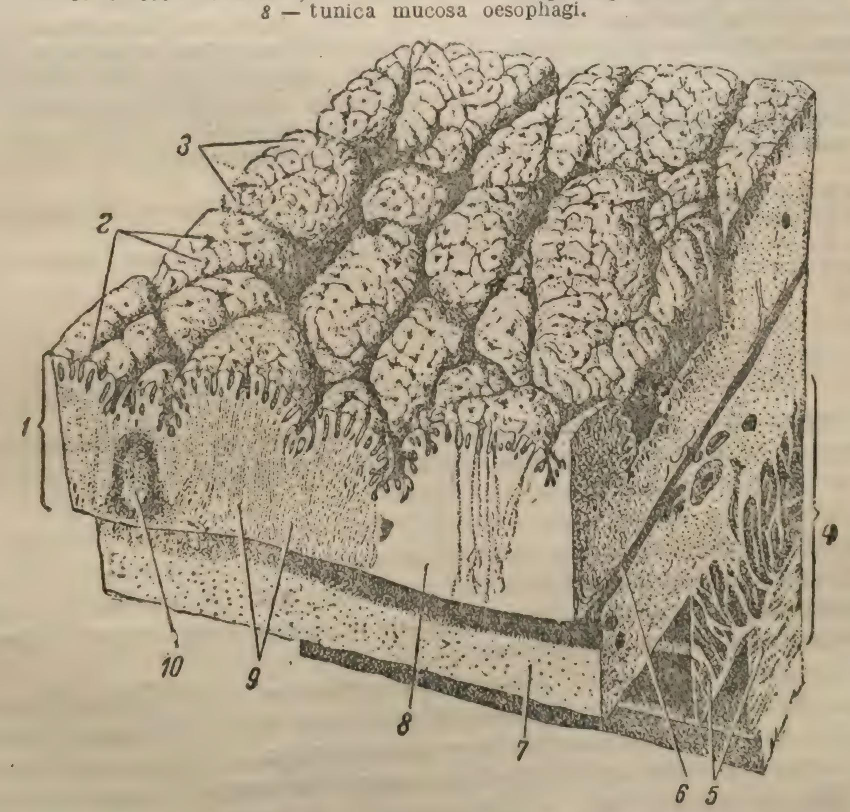


Рис. 245. Слизистая оболочка желудка с поверхности и в разрезе (вместе с остальными слоями стенки желудка, которые для большей демонстративности разрезаны уступами). Увеличение в 17 раз.

1 — tunica mucosa; 2 — foveolae gastricae; 3 — area gastrica; 4 — tunica muscularis, 5 — кольцевой и продольный слои tunica muscularis, 6 — muscularis mucosae, 7 — tela submucosa, 8 — tunica mucosa (изображены только отдельные железы); 9 — tunica mucosa; 10 — folliculus solitarius.

щая овальное отверстие, которое при сокращении мышцы замыкается, совершенно отделяя полость желудка от полости duodenum. Plicae mucosae тем многочисленнее и тем лучше выражены, чем сильнее сокращена мускулатура желудка; при растяжении последнего складчатость уменьшается, слизистая становится тоньше (в среднем толщина mucosa ventriculi равна 2—3 мм).

Кроме описанных ясно макроскопически различаемых складок, на слизистой желудка имеются маленькие возвышения (площадки) — *areae gastricae* (рис. 245); на их поверхности под лупой можно видеть большое количество ямочек, представляющих общие устья нескольких желудочных железок.

Слизистая желудка состоит из однослойного призматического эпителия и нежной соединительной ткани, которая вся занята телами желез. В небольшом количестве встречаются отдельные лимфатические узелки, *noduli lymphatici gastrici*.

Самое характерное и важное в структуре слизистой желудка — трубчатые железы, выделяющие желудочный сок; различают два рода их: железы дна желудка, *glandulae gastricae propriae*, и железы привратника, *glandulae pyloricae*. Первые очень многочисленны.

Сосуды и нервы. Артерии желудка происходят из a. coeliaca et a. lienalis. По малой кривизне анастомозируют между собой a. gastrica sinistra (из a. coeliaca) и a. gastrica dextra (из a. hepatica propria), по большой — aa. gastroepiploica sinistra (из a. lienalis) et gastroepiploica dextra (из a. gastroduodenalis). К fundus ventriculi идут aa. gastricae breves (из a. lienalis), которые анастомозируют также с артериями нижней части пищевода. Таким образом желудок оплетается крупными соединяющимися друг с другом артериальными стволами, которые соединены с его стенкой довольно свободно, что очень важно ввиду больших изменений в размерах желудка: когда последний сокращается, артерии извиваются; когда он растягивается, артерии выпрямляются. Вены в общем соответствуют артериям, впадают в v. portae.

Лимфа поступает в nodi lymphatici gastrici superiores et inferiores (в области cardia и pylorus), а отсюда — в nodi lymphatici coeliaci.

Нервы желудка происходят из nn. vagi et sympathicus, причем передняя хорда блуждающего нерва распространяется по передней стороне желудка, задняя — по задней.

Желудок в рентгеновском изображении (рис. 246—248)

Желудок в форме реторты наблюдается только на трупе (потеря мышечного тонуса). У живого человека в норме встречаются три основных формы и положения желудка.

1. Желудок в форме «рога» (рис. 246). Свод и тело желудка лежат почти поперечно, привратник располагается вправо от правого края позвоночника, являясь самой низкой точкой желудка. Вследствие этого угол между нисходящей и восходящей частями желудка отсутствует. Весь желудок расположен почти поперечно.

2. Желудок в форме «рыболовного крючка» (рис. 247). Нисходящая часть желудка (свод, тело) спускается косо или почти отвесно. Восходящая (пилорическая) расположена косо — снизу вверх и направо. Привратник лежит у правого края позвоночника, находясь выше нижнего полюса желудка. Между восходящей и нисходящей частями образуется угол, несколько меньше прямого. Общее положение желудка — косое.

3. Желудок в форме «чулка», или удлиненный желудок (рис. 248). Он похож на предыдущую форму, но имеет некоторые отличия: нисходящая часть его более удлинена и спускается вертикально; восходящая часть поднимается вверх круче, чем у желудка в форме крючка. Угол, образуемый

малой кривизной, более острый (30—45°). Весь желудок расположен влево от срединной плоскости и лишь немного переходит за нее. Общее положение желудка вертикальное. У детей и стариков чаще встречается желудок в форме рога, у женщин удлиненный желудок.

Участок желудка, описываемый под названием fundus ventriculi, по существу является не дном, а как бы сводчатым потолком; при рентгенологическом исследовании видно, что туда пища не падает, как на дно, а поднимаются газы, образуя газовый пузырь.

Поэтому этот участок рентгенологи называют **сводом** желудка — *fornix ventriculi.*



Рис. 246. Рентгенограмма желудка в форме рога.



Рис. 247. Рентгенограмма желудка в форме крючка.

Приведенные данные получены при исследовании человека в вертикальном положении. У лежащего желудок передвигается краниально, приближаясь по форме к реторте (как у трупа). Отмечается смещаемость желудка, главным образом в области большой кривизны и привратника. При перистальтике желудка замкнутый привратник имеет вид полосы просветления, отделяющего тень желудка от тени двенадцатиперстной кишки (рис. 248).

Рельеф слизистой (рис. 248, 249). Складки слизистой желудка являются результатом сокращения muscularis mucosae, тургора тканей, отека подслизистой, расширения сосудов. Все это составляет так называемый **аппарат аутопластики**, благодаря которому слизистая оболочка обладает способностью двигаться независимо от остальных слоев стенки и образовывать складки различной величины и направления.

Постоянство работы этого аппарата обусловливает относительное постоянство складок. Различают **три** рода складок: 1) **первичные** — продольные; 2) **вторичные** — результат извилистости первичных; 3) **анастомозы** между складками. Первичные относительно постоянны; остальные — крайне изменчивы.

Преобладающая картина рельефа в различных отделах желудка: в pars cardiaca — сетчатый рисунок; в curvatura minor — продольные складки; в curvatura major — зубчатый контур, в saccus digestorius — продольные и

косые; в antrum pylori — преимущественно продольные, а также радиальные и поперечные.

Вся эта картина рельефа слизистой обусловлена складками задней стенки, так как на передней стенке их мало. Направление складок соответствует про-



Рис. 248. Рентгенограмма желудка в форме чулка.

1 — позвоночник; 2 — XII ребро; 3 — свод желудка; 4 — тело желудка; 5 — малая кривизна; 6 — большая кривизна; 7 — продольные складки слизистой; 8 — угол желудка; 9 — физиологический сфинктер желудка (sphincter antri); 10 — анатомический сфинктер-привратник; 11 — bulbus duodeni.



Рис. 249. Рентгенограмма желудка. Рельеф слизистой оболочки.

1 — свод желудка; 2 — продольные складки в теле желудка.

движению пищи, поэтому рельеф слизистой крайне изменчив, что и является признаком нормы.

Так как на трупе аппарат аутопластики не функционирует, то картина «мертвого» желудка не может служить для суждения о норме.

СРЕДНЯЯ КИШКА (рис. 231, 250—256)

Сравнительная анатомия. Во введении (стр. 266) было упомянуто о дифференцировании пищеварительного тракта на три отдела, из них средний самый важный. Средняя кишка у *Cyclostomata*, *Dipnoi* небольших размеров, идет прямо или делает лишь незначительные изгибы. Из начала ее у всех позвоночных развиваются печень и поджелудочная железа. Железы в толще самой кишечной стенки впервые встречаются у селахий; начиная с р е п т и л и й в слизистой оболочке появляются лимфоидные образования в виде пейеровых бляшек. У большинства а м ф и б и й средняя кишка изогнута в большей или меньшей степени, но еще представляет трубку, не разделенную на отделы, которые так характерны для высших Vertebrata. У рептилий средняя кишка образует различное число изгибов, возрастающее особенно у крокодилов и черепах, причем у первых намечается разделение ее на тонкостенный и толстостенный отделы. П т и ц ы (зерноядные) имеют очень длинную среднюю кишку, в расположении ее петель замечается большое разнообразие, более постоянен начальный отдел — duodenum (намечается уже у амфибий), петля которого охватывает поджелудочную железу; в нем особенно богато развиты железы. У м л е к о п и т а ю щ и х длина средней кишки значительна (травоядные); duodenum шире других отделов и большей частью имеет брыжейку, только у приматов вместе с pancreas фиксируется на позвоночнике и получает положение, характерное для человека; остальная часть средней кишки сохраняет брыжейку и распадается на jejunum и ileum.

У человека средняя, иначе тонкая, кишка, *intestinum tenue*, разделяется на: 1) лишенную брыжейки двенадцатиперстную, intestinum tenue duodenum, и 2) имеющую брыжейку, intestinum tenue *mesenteriale*; последняя — самая длинная часть пищеварительного тракта, у взрослого в среднем — 5—6 м. В верхнем отделе (duodenum) тонкая кишка имеет значительный диаметр и более толстую стенку; в дальнейшем диаметр ее постепенно уменьшается, поперечный размер тонкой кишки колеблется в пределах 3—5 см.

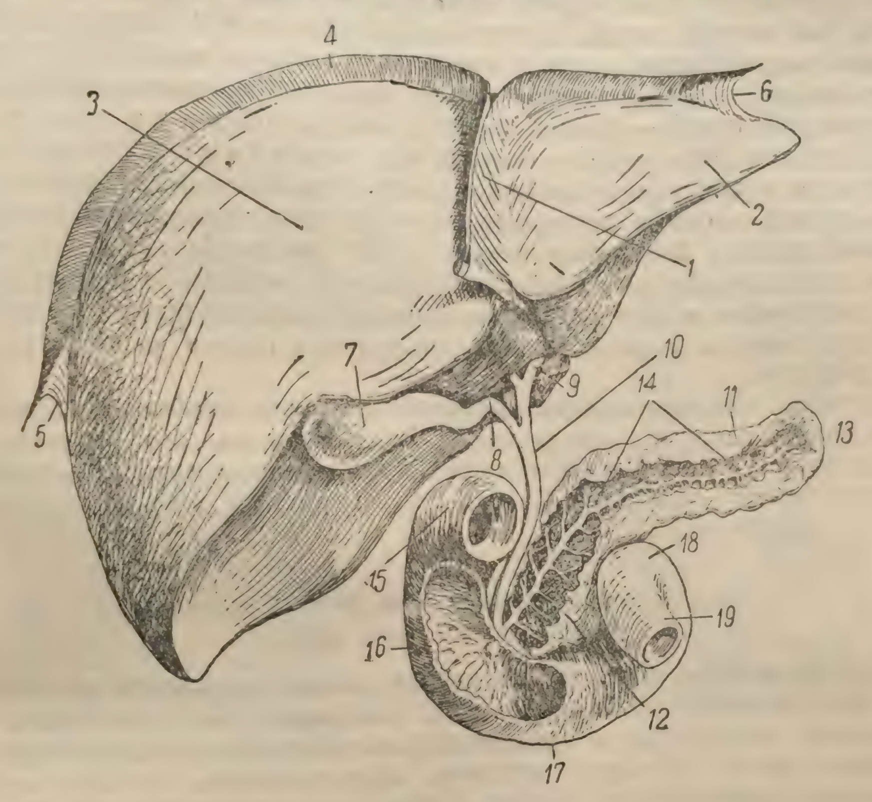


Рис. 250. Печень с желчным пузырем и протоками, двенадцатиперстная кишка с поджелудочной железой. Выводной проток поджелудочной железы отпрепарирован, двенадцатиперстная кишка спереди вскрыта.

1 — lig. falciforme hepatis; 2 — lobus sinister hepatis; 3 — lobus dexter hepatis; 4 — lig. coronarium dextrum; 5 — lig. triangulare dext.; 6 — lig. triangulare hepatis sin.; 7 — vesica fellea; 8 — ductus cysticus; 9 — ductus hepaticus; 10 — ductus choledochus; 11 — pancreas; 12 — caput pancreatis; 13 — cauda pancreatis; 14 — ductus pancreaticus; 15 — pars horizontalis sup. duodeni; 16 — pars descendens duodeni; 17 — pars horizontalis inf. duodeni; 18 — flexura duodenojejunalis; 19 — intestinum jejunum.

Двенадцатиперстная кишка, *duodenum*,[1] имеет сравнительно небольшую длину (в среднем у взрослого от 25 до 30 см), но исключительно важна: она примыкает непосредственно к желудку и принимает выводные протоки из печени и поджелудочной железы; здесь прекращается процесс желудочного пищеварения, начинается изменение пищевой кашицы под влиянием сока pancreas. Лежит duodenum глубоко в поясничной области позвоночника и, за исключением начальной и концевой своих частей, фиксирована неподвижно. Форма и положение duodenum индивидуально весьма различны, ее сравнивают с подковой (рис. 250); различают три части. Первая — *pars superior*, или *pars horizontalis superior duodeni*,

[1] Это старинное название объясняется тем, что длина кишки равна приблизительно двенадцати поперечным пальцам (или 12 дюймам).

начинается от valvula pylorica на границе тел XII грудного и I поясничного позвонков, идет назад и направо, приблизительно в горизонтальном направлении;[1] затем круто поворачивает вниз, переходя во второй, нисходящий отдел, *pars descendens duodeni*, расположенный с правой стороны тел I, II и частью III поясничных позвонков. Изгиб, посредством которого описанные два отдела переходят друг в друга, называется верхним, или первым, изгибом, *flexura duodeni superior*, seu *prima*. Pars descendens duodeni на уровне III поясничного позвонка изменяет направление, образуя нижний, или второй, изгиб, *flexura duodeni inferior*, seu *secunda*, после чего duodenum направляется вверх и налево под именем нижнего отдела, *pars inferior duodeni*, к левой стороне тела II поясничного позвонка, где, совершая последний изгиб — *flexura duodenojejunalis*, переходит в тощую кишку, jejunum. Pars superior duodeni прикасается к шейке желчного пузыря и (внизу) к colon transversum. Pars descendens duodeni прилежит к правой почке и перекрещивается спереди брыжейкой поперечной ободочной кишки. В борозде между caput pancreatis и pars descendens duodeni проходит ductus choledochus, который, сойдясь с ductus pancreaticus, открывается в pars descendens duodeni приблизительно на половине ее высоты. Внутри подковы двенадцатиперстной кишки располагается головка pancreas.

Почти на всем протяжении двенадцатиперстная кишка имеет серозный покров только спереди (и то не везде), следовательно, это — орган экстраперитонеального типа; лишь в самом начале — у pylorus, и в самом конце — в области flexura duodenojejunalis, кишка покрыта брюшиной со всех сторон.

Двенадцатиперстная кишка в рентгеновском изображении (рис. 248)

Начальная часть двенадцатиперстной кишки выделяется в особый отдел — луковицу *(bulbus duodeni)*. Она имеет вид треугольной тени, обращенной основанием к привратнику, от которого в момент сокращения последнего тень луковицы отделена просветлением, соответствующим сокращенному привратнику. Bulbus duodeni рассматривают как переходный отдел между желудком и тонкими кишками. Рентгенологические границы ее: от просветления на месте привратника до вершины треугольной тени луковицы, а на слизистой оболочке — от valvula pylori до первой круговой складки.

Тощая и подвздошная кишки

Intestinum tenue mesenteriale (рис. 235) называется иначе *jejunoileum*, так как верхние две пятых (условно) ее длины составляют тощую кишку, *intestinum jejunum*, нижние три пятых — подвздошную, *intestinum ileum*. Отличительные их особенности: jejunum шире, стенка ее толще, богаче снабжена кровеносными сосудами; кроме того, есть еще различия в устройстве кишок (см. ниже). Jejunoileum покрыта на всем протяжении брюшиной со всех сторон и имеет брыжейку (о прикреплении ее корня см. стр. 314). Край кишки, с которым связана брыжейка, называется брыжеечным, *margo mesenterialis*; противоположный — свободный, *margo liber*. О топографии jejunoileum см. стр. 313.

[1] Таково положение при сокращенном желудке; если он наполнен, то pylorus передвигается направо и несколько вперед, так что pars superior duodeni идет почти сагиттально.

Строение тонкой кишки (рис. 251—256). Расположенная под серозной оболочкой tunica muscularis построена из гладкой мышечной ткани, состоит из двух слоев: наружный продольный, *stratum longitudinale*, развит сравнительно слабо; внутренний круговой, *stratum circulare*, значительно сильнее (рис. 254). *Tela submucosa* выражена очень хорошо, поэтому слизистая отличается подвижностью и обилием складок; она розоватого цвета и бархатиста: покрыта ворсинками, *villi intestinales*; это выросты слизистой оболочки незначительной величины (длина около 1 мм, поперечник ничтожный); они встречаются на всем протяжении тонкой кишки — от valvula pylorica до valvula coli. Ворсинки большей частью неправильно цилиндрической формы (рис. 251, 252); как и вся свободная поверхность слизистой, покрыты однослойным призматическим эпителием; среди клеток его в большом количестве встречаются

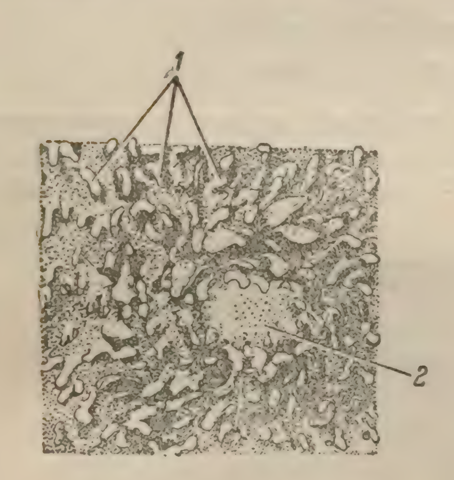


Рис. 251. Слизистая оболочка тонкой кишки (увеличение в 12 раз).

1 — villi intestinales; 2 — nodulus lymphaticus solitarius.

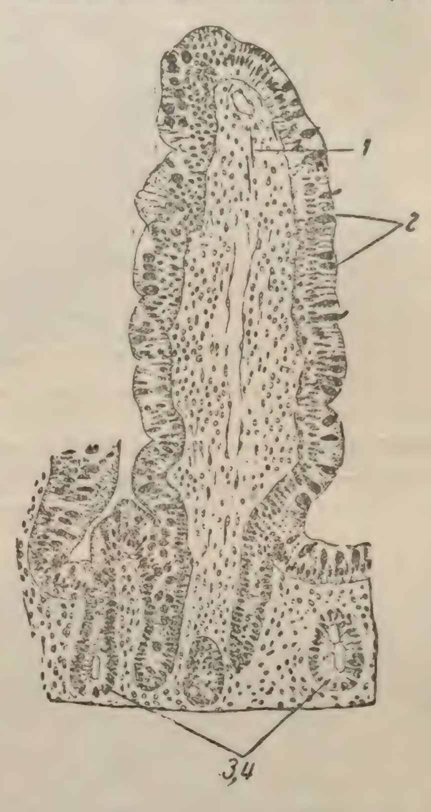


Рис. 252. Ворсинка тонкой кишки в продольном разрезе; по оси ее идет центральный млечный сосуд (увеличение в 120 раз).

1 — соединительная ткань; 2 — эпителий; 3, 4 — трубчатые железки.

бокаловидные (рис. 252), выделяющие слизь (тип одноклеточной железы, см. выше, стр. 268). Основу ворсинки образует соединительнотканный слой tunica mucosa с примесью гладких мускульных клеток; в этой основе разветвляются нервы, кровеносные сосуды и проходит центральный млечный сосуд; в последний поступают из пищевой кашицы жиры (белки попадают непосредственно в кровеносные капилляры ворсинок).

Таким образом, ворсинкам принадлежит очень большое значение в процессе всасывания пищи.

Многочисленные складки идут в поперечном направлении, занимая от половины до двух третей окружности (рис. 253) — *plicae circulares*; отсутствуют только в начале duodenum и в конце ileum, особенно крупны и многочисленны в конце duodenum и в верхней трети jejunum. Благодаря им значительно увеличивается поверхность всасывания. В pars descendens

duodeni, наряду с этими складками, имеется продольная — *plica longitudinalis duodeni* (рис. 255); книзу она становится выше и заканчивается сосочком — *papilla duodeni*; на вершине его открывается выводной

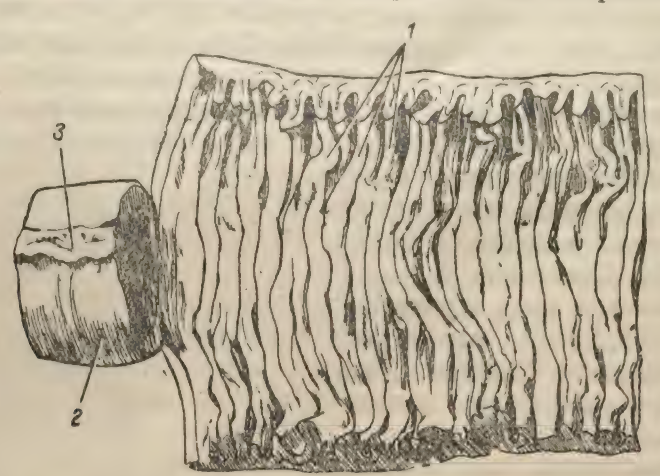


Рис. 253. Отрезок тощей кишки (вскрыт продольно).
1 — plicae circulares; *2* — tunica serosa; *3* — mesenterium.

проток печени — ductus choledochus, и выводной проток поджелудочной железы — ductus pancreaticus. Складка эта обусловливается тем, что ductus choledochus постепенно прободает слои кишки в косом направлении, приподнимая слизистую. Если оба протока предварительно соединяются в один общий, то последний образует внутри papilla duodeni расширение — *diverticulum*, с небольшим отверстием на вершине сосочка.

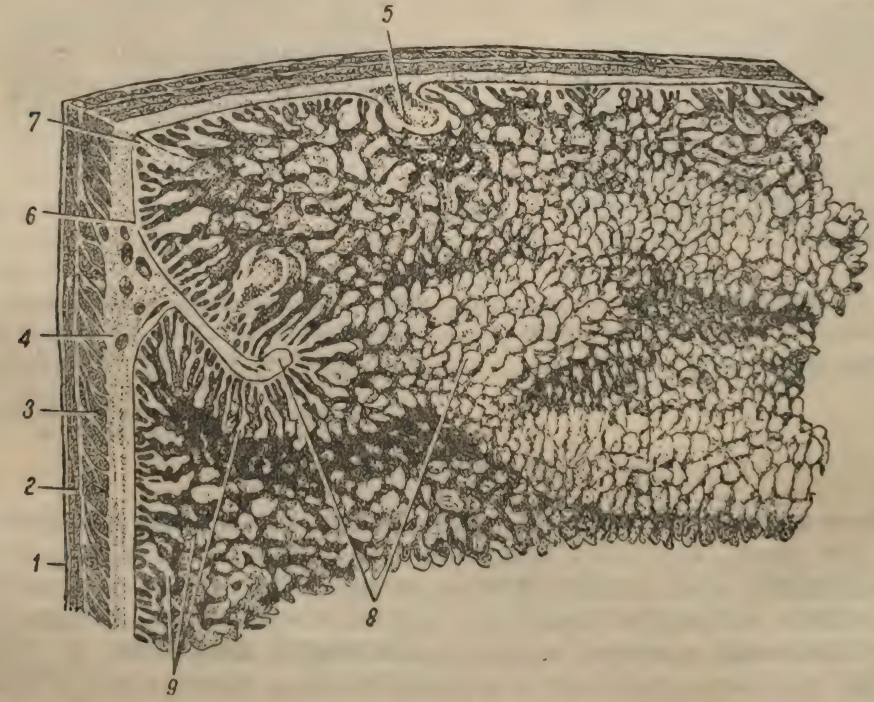


Рис. 254. Слизистая оболочка тонкой кишки с поверхности и в разрезе (вместе с остальными слоями кишки) при малом увеличении.
1 — tunica serosa; *2* — stratum longitudinale tunicae muscularis; *3* — stratum circularis tunicae muscularis; *4* — tela submucosa; *5* — folliculus solitarius; *6* — muscularis mucosae; *7* — tunica mucosa; *8* — plicae circulares; *9* — villi intestinales.

Если имеется ductus pancreaticus accessorius, то он открывается на вершине незначительного добавочного сосочка, *papilla duodeni minor*.

Для duodenum (главным образом, ее верхней части) характерны разветвленные трубчатые железы, тела которых лежат в tela submucosa. По всей длине intestinum tenue распространены *glandulae intestinales*, микроскопической величины трубчатые железки, выделяющие кишечный сок. Далее, к числу особенностей структуры тонких кишок относятся пейеровы бляшки, *noduli lymphatici aggregati* (рис. 256), которые встречаются в числе 20—30 в нижнем отделе intestinum ileum, на слизистой, по стороне, противоположной той, где прикрепляется брыжейка (вдоль margo liber). Каждая такая бляшка представляет группу лимфатических узелков, расположенных в одной плоскости в виде удлиненной пластинки (2—10 см длиной, 8—12 мм шириной), продольный размер которой параллелен длине кишки. По всему протяжению тонких кишок в tunica propria рассеяны одиночные фолликулы, *noduli lymphatici solitarii*.

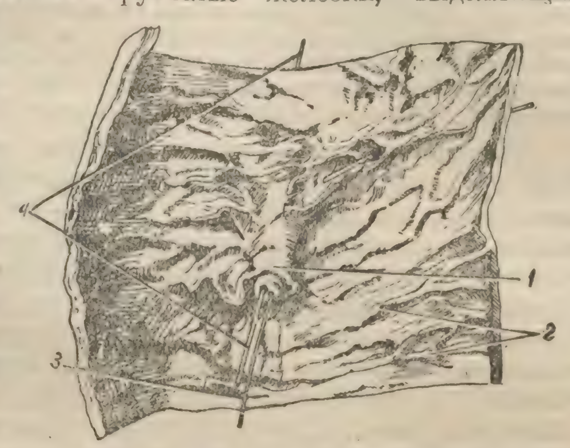


Рис. 255. Отрезок нисходящей части duodenum (вскрыт продольно).

1 — plica longitudinalis duodeni; 2 — plicae circulares; 3 — зонд в ductus pancreaticus; 4 — зонд в ductus choledochus.

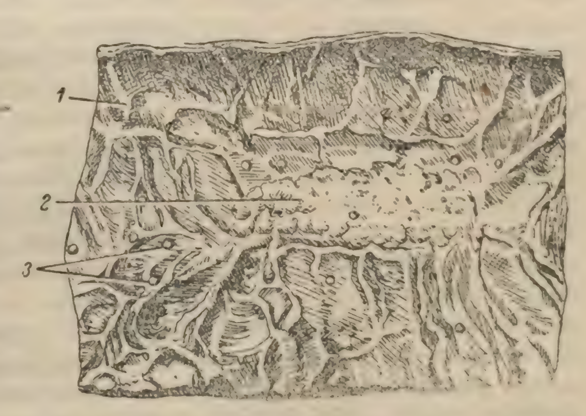


Рис. 256. Подвздошная кишка (продольный разрез).

1 — tunica mucosa; 2 — noduli lymphatici aggregati; 3 — noduli lymphatici solitarii.

Сосуды и нервы. Артерии тонкой кишки, aa. intestinales jejunales et ilei, происходят, в числе пятнадцати — двадцати, из a. mesenterica superior. Duodenum питается из a. pancreaticoduodenalis superior (из a. gastroduodenalis) и из a. pancreaticoduodenalis inferior (из a. mesenterica superior), которые, анастомозируя между собой, отдают веточки также к pancreas. Артерии кишок образуют между собой богатые анастомозы в брыжейке и затем в стенке самой кишки.

На основании сравнительно-анатомических исследований выясняется, что внешняя среда оказывает влияние на устройство экстра- и интраорганных артерий кишечника животных.

Одноименные вены отводят кровь в v. portae.

Лимфатические сосуды несут лимфу к nodi lymphatici coeliaci et mesenteriales.

Тонкие кишки иннервируются из вегетативной нервной системы. В толще кишечной стенки располагаются богатые нервные сплетения; особенно сильно развито plexus myentericus, заложенное между продольным и кольцевым слоями мышечной оболочки. Второе сплетение — plexus entericus, находится в submucosa.

Печень (рис. 250, 257—260)

Сравнительная анатомия. Печень, *hepar*, филогенетически представляет очень древнее образование, присущее всем позвоночным. У Amphioxus намечается в виде слепого эпителиального мешка, отходящего от начальной части кишечной трубки.

Форма и положение печени зависит от формы полости тела животного и от соседних органов; для нее типична дольчатость. У Anamnia она относительно объемистее, чем у Amniota, и у плотоядных животных больше, чем у травоядных.

Печень *Teleostei* то компактна, то разделена на доли; у амфибий то вытянута, то расширена поперек. У рептилий также наблюдаются разнообразные формы этого органа; у змей печень очень вытянута, у черепах состоит из двух больших долей, с узким перешейком. У птиц печень — из двух долей, соединенных мостиком, имеет два протока (на одном из них — желчный пузырь, который может и отсутствовать), открывающихся самостоятельно в duodenum. У млекопитающих печень обычно состоит из двух долей, но наблюдается и бо́льшее число их (сумчатые, насекомоядные, грызуны, хищные); имеет два протока, соединяющиеся в один. Vesica fellea у некоторых (Cetacea, большая часть Ungulata) отсутствует.

Печень человека — самая большая железа в теле (приблизительно 1500 г); вещество ее мягкой консистенции, краснобурого цвета. Различаются две поверхности; одна — *facies superior*, обращена вверх и вперед, помещается в вогнутости грудобрюшной преграды и соответственно с этим сильно выпукла. *Ligamentum falciforme* (seu *ligamentum suspensorium hepatis*) делит верхнюю поверхность на две неравные части: правую, бо́льшую, *lobus dexter*, и левую, меньшую, *lobus sinister*; последняя отличается от правой не только меньшей поверхностью, но и значительно меньшей толщиной; вообще печень в направлении справа налево постепенно становится тоньше (уменьшается ее вертикальный размер). Другая поверхность, *facies inferior*, обращена вниз и назад, уплощена, имеет три борозды, в целом напоминающие букву Н (рис. 257); одна из них идет фронтально — поперечная борозда, или ворота печени, *sulcus transversus*, seu *porta hepatis*; две другие направлены спереди назад (сагиттально): правая и левая продольные борозды, *sulcus longitudinalis dexter* и *sulcus longitudinalis sinister*. В ворота входят воротная вена, печеночная артерия и нервы; здесь же выходят лимфатические сосуды и выводной проток печени, *ductus hepaticus*. Левая продольная борозда в передней своей части содержит заросшую пупочную вену, *v. umbilicalis*, у взрослого представляющую круглую связку печени, *ligamentum teres* (seu *rotundum*) *hepatis*; в заднем отделе этой борозды помещается *ligamentum venosum* — заросшее соединение пупочной вены с нижней полой. Правая продольная борозда делится на две части хвостатым отростком печени, *processus caudatus*; в ее передней части—в ямке желчного пузыря, *fossa vesicae felleae*, лежит желчный пузырь; задняя часть — ямка полой вены, *fossa v. cavae*, заключает нижнюю полую вену. Посредством описанных трех борозд facies inferior hepatis делится на четыре доли; левая, *lobus sinister hepatis*, соответствует левой доле верхней поверхности; остальные три доли, вместе взятые, равняются правой доле: правая доля (в узком смысле этого слова), *lobus dexter*, квадратная доля, *lobus quadratus*, и хвостатая доля, *lobus caudatus*, с закругленным бугром, *tuberculum papillare*. Lobus caudatus соединяется с правой долей упомянутым выше перешейком — processus caudatus. Различаются 4 края печени: передний, острый, имеет два вдавления, или вырезки: правая — *incisura vesicalis* — незначительная, иногда отсутствует, соответствует дну желчного пузыря; левая — *incisura umbilicalis* (более глубокая) обусловлена проходящей здесь круглой связкой печени. Задний край печени тупой, с углублением, соответствующим выступу позвоночного столба. Кроме того, отмечаются еще правый тупой и левый заостренный края.

Желчный пузырь, *vesica fellea* (seu cystis fellea), представляет удлиненный мешок (рис. 258). Его слепой, закругленный конец — дно, *fundus vesicae felleae*, направлен вниз и вперед, немного выступает из-под переднего края печени; дно постепенно переходит в тело, *corpus vesicae felleae*, которое на противоположном конце сразу суживается — шейка пузыря, *collum vesicae felleae*; она продолжается в проток, *ductus cysticus*. Проток, сильно изгибаясь, поворачивает вниз, покидает porta hepatis и, войдя

в ligamentum hepatoduodenale, с о е д и н я е т с я там с печеночным протоком, ductus hepaticus, в о б щ и й ж е л ч е в ы в о д я щ и й п р о т о к — *ductus choledochus*. Последний идет далее вниз внутри ligamentum

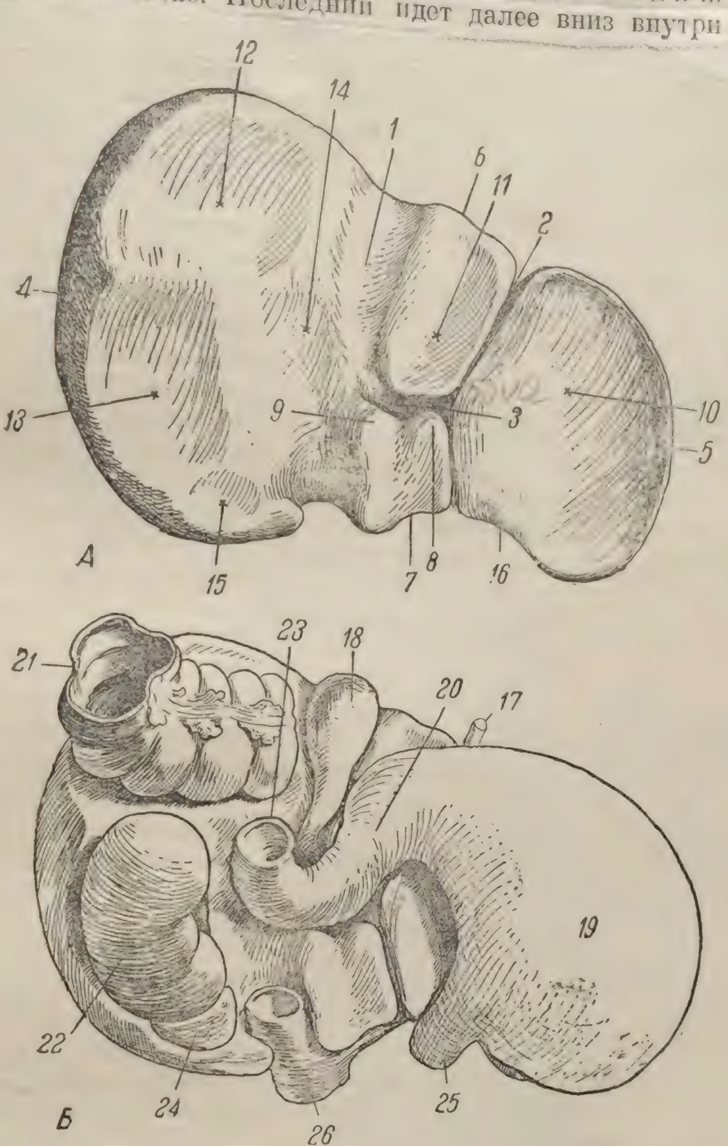


Рис. 257. Нижняя поверхность печени.

А — нижняя поверхность печени (желчный пузырь, круглая связка печени и нижняя полая вена удалены); показаны отпечатки всех органов, прилегающих к печени;

Б — нижняя поверхность печени со всеми прилегающими к ней органами.

1 — sulcus longitudinalis dext.; *2* — sulcus longitudinalis sin.; *3* — sulcus transversus; *4* — lobus dexter hepatis. *5* — lobus sinister hepatis, *6* — lobus quadratus; *7* — lobus caudatus. *8* — tuberculum papillare. *9* — processus caudatus; *10* — impressio gastrica. *11* — impressio pylorica; *12* — impressio colica. *13* — impressio renalis. *14* — impressio duodenalis; *15* — impressio suprarenalis; *16* — impressio oesophagea. *17* — lig. teres hepatis. *18* — vesica fellea; *19* — gaster. *20* — pylorus; *21* — colon transversum; *22* — ren dextrum; *23* — duodenum; *24* — gland. suprarenalis dex.; *25* — oesophagus; **26 — v. cava inf.**

hepatoduodenale (в свободном ее крае), располагаясь тотчас вправо от воротной вены; перекрещивает pars superior duodeni по ее задней поверхности, ложится между caput pancreatis и pars descendens duodeni и, прободая стенку последней, открывается на вершине papilla duodeni (см. стр. 334). Е м к о с т ь желчного пузыря — 40—60 см³, длина — 80—120 мм, ширина — 30—50 мм. Одна поверхность пузыря крепко связана фиброзной

тканью с веществом печени в области ее ямки, fossa vesicae felleae; другая поверхность (включая fundus vesicae) лежит свободно, покрыта брюшиной, прикасается к flexura duodeni и к flexura coli dextra. Стенка пузыря состоит из наружной соединительнотканной оболочки, тонкой мускульной (из гладких мышечных клеток) и слизистой, tunica mucosa. В шейке пузыря и далее — в самом ductus cysticus находится спиральная складка, *valvula spiralis*.

Рис. 258. Желчный пузырь и его выводной проток (продольный разрез)

1 — ductus choledochus; 2 — ductus hepaticus; 3 — ductus cysticus; 4 — valvula spiralis; 5 — collum vesicae felleae; 6 — tunica mucosa; 7 — corpus vesicae felleae; 8 — fundus vesicae felleae

На верхней поверхности печени (рис. 257), соответственно сердцу, имеется небольшое вдавление — *impressio cardiaca*. Нижняя поверхность печени прикасается к ряду органов, поэтому на свежей печени видны вдавления — поля соприкосновения: 1) к левой доле прикасается желудок (часть его передней поверхности, cardia, curvatura minor) — *impressio gastrica*, 2) у заднего края, вблизи конца левой продольной борозды — вдавление от pars abdominalis oesophagi — *impressio oesophagea*, 3) к lobus quadratus прикасается pylorus — *impressio pylorica*, 4) на правой доле, в области, граничащей с передним краем — отпечаток flexura coli dextra и ближайшего отдела colon transversum — *impressio colica*; кзади от последнего вдавления на правой доле — два поля соприкосновения: 5) вправо — правой почки, ren dextrum — *impressio renalis* и 6) влево, переходя в область lobus caudatus, отпечаток duodenum — *impressio duodenalis*. Еще более дорзально, у самого заднего края, тотчас справа от v. cava inferior, отпечаток правого надпочечника — *impressio suprarenalis*.

Печень лишена брюшины только на поверхности борозд (porta hepatis, fossa vesicae felleae, fossa v. cavae и др.) и там, где она сращена с диафрагмой (лежит мезоперитонеально). Серозный покров прочно спаян с печенью при помощи тонкого слоя плотной соединительной ткани — *capsula fibrosa hepatis*. Последняя через porta hepatis продолжается внутрь органа, сопровождая разветвления воротной вены. Переход брюшины с печени, в виде связок, частью совершается на диафрагму: ligamentum falciforme hepatis, ligamentum coronarium hepatis dextrum et sini-

strum, ligamentum triangulare dextrum et sinistrum; частью на соседние органы: ligamentum hepatorenale, ligamentum hepatogastricum и ligamentum hepatoduodenale.

В ф и к с а ц и и п е ч е н и важную роль играют: 1) соединительная ткань, которая связывает ее с нижней поверхностью диафрагмы (там, где печень не покрыта брюшиной); 2) v. cava inferior, плотно врастающая в печень и впадающими в нее vv. hepaticae теснейшим образом соединенная с веществом ее; 3) давление, передающееся со стороны брюшного пресса на внутренности, лежащие ниже печени и образующие нечто вроде подушки, на которой печень покоится, и 4) связки — ligamenta coronaria.[1] Само собой разумеется, что печень, прилегая своей верхней поверхностью к вогнутости грудобрюшной преграды, при вдохе и выдохе следует движениям последней и при покойном дыхании перемещается вниз и вверх (в среднем на 2—3 см).

Топография. Печень лежит в epigastrium, занимая regio hypochondriaca dextra, regio epigastrica propria, заходя левой долей в regio hypochondriaca sinistra. В е р х н я я г р а н и ц а печени соответствует высоте стояния грудобрюшной преграды: справа она выше, чем слева, а именно — на уровне прикрепления V реберного хряща к грудине, по срединной линии — на высоте нижнего конца corpus sterni, слева — на уровне прикрепления VI реберного хряща. Н и ж н я я г р а н и ц а печени справа совпадает с нижним краем arcus costalis, затем выходит из-под ребер у места соединения хрящей VIII и IX ребер и направляется налево и вверх к месту соединения хрящей VIII и VII ребер левой стороны. Таким образом, только небольшой участок поверхности печени прилегает в regio epigastrica propria непосредственно к передней брюшной стенке, так что здесь можно прощупать нижний край органа, если не напряжены брюшные мышцы. Дно желчного пузыря немного выдается из-под переднего края печени у места соединения хрящей VIII и IX ребер правой стороны.

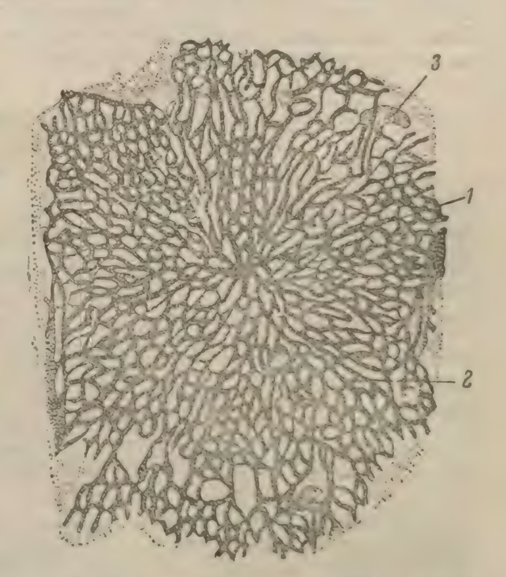


Рис. 259. Печеночная долька с инъецированными сосудами.

1 — v. centralis; 2 — капилляры; 3 — vv. interlobulares.

Строение печени. Сосуды и нервы

Печень — сложная трубчатая железа, особенности строения которой отмечены на стр. 270. В высшей степени своеобразно отношение ее к кровеносным сосудам. Печень, к р о м е а р т е р и а л ь н о й к р о в и, п о л у ч а е т в е н о з н у ю. Через porta hepatis входят в вещество органа *v. portae* и *a. hepatica propria*. V. portae собирает кровь из большей части органов брюшной полости; войдя в ворота печени (отсюда ее название) вместе с a. hepatica propria в сопровождении нервов и лимфатических сосудов, она постепенно разветвляется, самые тонкие веточки ее идут между дольками печени — междольковые вены, *vv. interlobulares*. Дольки печени, *lobuli hepatis*, напоминают призматические тела от 1 до 2,5 мм в поперечнике; у человека соединительная ткань внутри печени в норме очень слабо развита, поэтому границы между

---

[1] Ligamentum falciforme и ligamenta triangularia в этом отношении не имеют значения, ибо они натягиваются только тогда, когда брюшная полость вскрыта и печень отходит от диафрагмы книзу. При нормальных условиях эти связки ложатся в складки; таким образом, название ligamentum «suspensorium», иногда употребляемое вместо ligamentum falciforme, не обосновано.

дольками можно различить только благодаря своеобразному распределению кровеносных сосудов (рис. 259). Vv. interlobulares сопровождаются веточками a. hepatica и ductus hepaticus, *aa. interlobulares* и *ductus interlobulares*. От aa. et vv. interlobulares отходят тончайшие веточки к самому веществу печеночных долек и образуют там капиллярную сеть, в которой кровь из a. hepatica и v. portae смешивается и переходит затем (уже вся венозная) в маленькие вены — центральные, или внутридольковые, *vv. centrales* (seu vv. interlobulares). V. centralis направляется по оси дольки к ее основанию и, выйдя наружу, впадает в собирательную вену. Собирательные вены, соединяясь между собой, составляют вены большей величины, из них постепенно составляются печеночные вены, *vv. hepaticae*; последние в числе 3—4 крупных и нескольких малых впадают в v. cava inferior. Печеночные дольки состоят из печеночных эпителиальных клеток, которые образуют тяжи, или балки, расположенные между капиллярами сосудистой сети по радиусам, сходящимся к оси дольки. Секрет, вырабатываемый клетками, поступает в желчные капилляры, из последних составляются желчные протоки, *ductus biliferi*; эти, выйдя из долек, впадают в междольковые желчные протоки, *ductus interlobulares*, из них в конце концов составляется ductus hepaticus.

Лимфа отводится из печени по поверхностным и глубоким лимфатическим сосудам, первые идут к nodi lymphatici mediastinales, вторые — к nodi lymphatici hepatici, расположенным в области porta hepatis.

Нервы печени происходят из n. vagus и n. sympathicus.

Поджелудочная железа (рис. 250, 260)

Сравнительная анатомия. По сравнению с печенью поджелудочная железа, pancreas, более позднее образование (у Acrania она еще отсутствует); по строению близко стоит к железам полости рта. Возможно, что у предков Vertebrata ей соответствовало несколько самостоятельных железок. У рыб pancreas мала; у амфибий она более значительных размеров; у птиц лежит в петле, образуемой двенадцатиперстной кишкой.

Форма, положение, строение

Pancreas человека — вторая по величине железа пищеварительного тракта, вес ее у взрослого около 70—80 г; серовато-розоватого цвета, мягкой консистенции, резко выраженного дольчатого строения (напоминает слюнные железы). Имеет вытянутое в направлении справа налево тело, *corpus*, перекинутое поперек I поясничного позвонка, с утолщением, лежащим направо от позвоночника (в подкове двенадцатиперстной кишки), которое заходит в область II поясничного позвонка, это — головка железы, *caput pancreatis*. Противоположный, суженный конец железы — хвост, *cauda pancreatis*, простирается в левое подреберье, достигает левой почки и селезенки. Длина pancreas 16—22 см, ширина (вертикальный размер) тела — 4 см, толщина — около 2 см.

В теле pancreas можно различать три поверхности. 1. Задняя прилежит к телу I поясничного позвонка и крупным сосудам, которые проходят спереди позвоночника — aorta abdominalis и v. cava inferior. 2. Передняя поверхность, facies anterior, несколько вогнута, прикасается к желудку. 3. Нижняя поверхность, facies inferior, узкая, обращена к flexura duodenojejunalis, к петлям intestinum jejunum и к концу colon transversum. На головке выражены две поверхности: 1) передняя обращена к corpus ventriculi и pars pylorica, к pars superior duodeni и петлям jejunum, 2) задняя прикасается к крупным кровеносным сосудам на уровне I и II поясничных позвонков, к pars lumbalis грудобрюшной преграды, к v. portae с ее корнями и к ductus choledochus.

Pancreas покрыта брюшиной только по передней и нижней поверхностям, причем хвост железы совершенно лишен серозного покрова; вдоль переднего края прикрепляется корень брыжейки, colon transversum. Между pancreas и желудком находится щель — foramen pancreaticogastricum, сообщающая полость малого и большого сальников между собой (см. стр. 312). По своему строению pancreas — сложная альвеолярная железа. Специальную особенность pancreas составляют островки Лангер-

ганса; это группы эпителиальных клеток, окруженные богатой сетью капилляров; они относятся к типу желез внутренней секреции.[1]

Мелкие протоки поджелудочной железы человека, соединяясь друг с другом, образуют протоки более крупные, впадающие в главный — *ductus pancreaticus*. Последний залегает внутри вещества железы (ближе к задней поверхности) и тянется во всю длину ее, в направлении слева направо; в области головки принимает протоки из ее долек и впадает, как уже было описано, в медиально-заднюю стенку pars descendens duodeni, обычно вместе с ductus choledochus на вершине papilla duodeni (см. стр. 334).

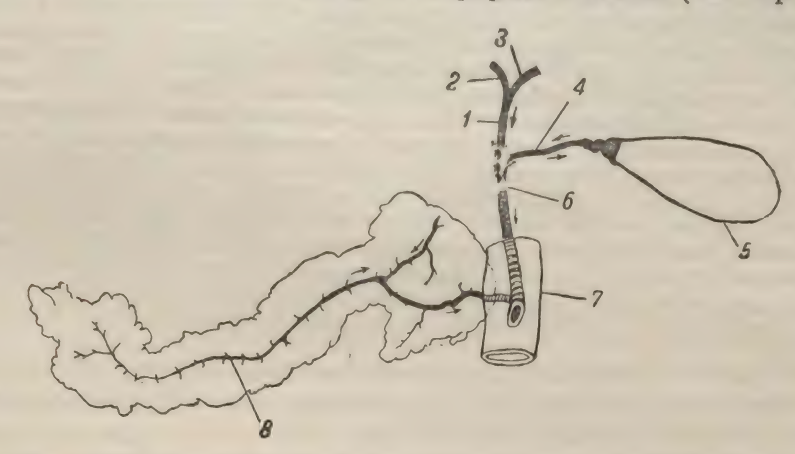


Рис. 260. Выводные протоки печени и поджелудочной железы (вид сзади,схема). Стрелки показывают направление секрета.

1 — ductus hepaticus comm.; 2 — ductus hepaticus sin.; 3 — ductus hepaticus dext.; 4 — ductus cysticus; 5 — vesica fellea; 6 — ductus choledochus; 7 — duodenum; 8 — ductus pancreaticus.

Сосуды и нервы. А р т е р и и pancreas частью происходят из источников общих с duodenum, т. е. из аа. pancreaticoduodenales superior et inferior, частью из аа. lienalis, gastroepiploica sinistra и др. Многочисленные в е н ы pancreas образуют внутри ее очень богатые анастомозы и впадают как непосредственно в v. portae, так и в ее притоки: vv. lienalis, gastroepiploica sinistra, mesenterica superior, mesenterica inferior, vv. colicae, gastrica sinistra, vv. pancreaticoduodenales. Можно сказать, что не существует ни одной сколько-нибудь значительной ветви воротной вены, которая не принимала бы vv. pancreaticae. И с другой стороны, в брюшной полости нет ни одного органа, который обладал бы анастомозами, столь богато развитыми, как в поджелудочной железе. Чрезвычайно богатая васкуляризация объясняется важной и сложной функцией pancreas: это и орган внутренней секреции, и железа, выделяющая ряд ферментов.

Л и м ф а т и ч е с к и е с о с у д ы несут лимфу из pancreas к различным лимфатическим узлам ближайших к pancreas областей: к nodi lymphatici coeliaci, к лимфатическим узлам, расположенным у головки pancreas, около селезенки и др.

Н е р в ы происходят из nn. sympathicus et vagus.

ЗАДНЯЯ КИШКА (рис. 235, 261—267)

Сравнительная анатомия. Филогенетически задняя кишка возникает в виде незначительного отдела кишечника, иногда едва обособленного от средней кишки, и первоначально служит только для выведения фекальных масс. У с е л а х и й в короткую заднюю кишку, у самого ее начала, открывается слепой пальцевидный отросток, который представляет первичный зачаток слепой кишки высших. У а м ф и б и й задняя кишка выражена лучше. вследствие скопления больших масс твердого кала она расширена и резче отделяется от средней кишки. Сохраняет еще прямое направление, отсюда название — прямая, intestinum rectum; но она соответствует

[1] Дальнейшие подробности об островках см. в отделе органов внутренней секреции (т. II).

большему отделу кишечника, чем rectum млекопитающих. Слепой отросток большей частью слабо выражен, у некоторых — отсутствует. Часть рептилий по устройству задней кишки приближается к амфибиям, часть стоит выше. Слепая кишка развита весьма различно, у крокодилов отсутствует. У птиц задняя кишка — на более высокой стадии развития: это уже не просто вместилище для отбросов, но часть кишечника, служащая для дальнейшего (после средней кишки) перерабатывания пищи. Между средней и задней кишками имеется иногда клапан. Слепая кишка обычно хорошо развита, представляет парное образование. У растительноядных слепые кишки длиннее, у плотоядных — короче.

У млекопитающих задняя кишка значительной длины (иногда она превосходит среднюю кишку) и большей ширины. В каудальном отделе задняя кишка остается приблизительно прямой (intestinum rectum). Только у некоторых (Monotremata, Prosimii) задняя кишка коротка. Количество и качество пищи влияют на развитие colon (и особенно coecum): у плотоядных colon значительно короче, coecum может совершенно отсутствовать. Свободный конец coecum у различных млекопитающих (некоторые грызуны, антропоидные обезьяны, человек) частично редуцируется, превращаясь в червеобразный отросток. Форма и величина слепой кишки очень разнообразны: от ничтожного выпячивания до ширины желудка и до длины, превосходящей в несколько раз длину тела. Colon значительно длиннее, чем rectum, но в общем ее длина, форма и положение весьма варьируют: она образует ничтожные изгибы, одну большую петлю, или несколько петель. Слизистая толстой кишки, в соответствии с более простой функцией ее, представляет менее сложное устройство, чем средняя кишка: складки не так выражены, ворсинки встречаются очень редко, железистый аппарат слабее развит, преобладают бокаловидные клетки

Сравнительная анатомия пищеварительного тракта показывает, что разнообразие формы и строения относящихся сюда органов есть прямой результат физиологического дифференцирования. Из передней кишки выделился желудок. Средняя кишка, первично важнейшая часть всей системы, сохранила до конца свое значение. Развитие задней кишки из ничтожного зачатка идет своеобразным путем, причем у высших и этот отдел кишечника достигает значительных размеров.

Рис. 261. Расположение кишок (труп мужчины 23 лет). Сальник удален. Толстые кишки растянуты газами.

1 — hepar; *2* — colon descendens; *3* — intestinum tenue; *4* — colon ascendens; *5* — colon transversum.

Форма и положение толстых кишок

О толстой кишке, *intestinum crassum*, человека мы уже говорили выше; так, на стр. 318 было описано ее развитие, на стр. 314 — ее положение (рис. 261) и отношение к брюшине, на стр. 314 были отмечены отличия внешней формы толстых и тонких кишок. Теперь рассмотрим последовательно отдельные части толстой кишки.

Coecum представляет небольшой отрезок толстой кишки, расположенный ниже впадения в нее intestinum ileum; длина его приблизительно равна ширине (6—8 см). Будучи обычно покрыта брюшиной со всех сторон, coecum обладает известной подвижностью. Так как размеры coecum весьма меняются в зависимости от степени наполнения ее, то и положение ее бывает различно. Наполненная газами coecum прикасается непосредственно к передней брюшной стенке; пустую — тонкие кишки оттесняют, и она лежит в глубине брюшной полости. Обычно coecum располагается в fossa iliaca dextra на fascia iliaca, над латеральной поло-

виной ligamentum inguinale; наполненная каловыми массами иногда отвисает в полость малого таза.

Положение червеобразного отростка, *processus vermiformis*, еще менее постоянно (рис. 262): покрытый брюшиной с о в с е х с т о р о н (имеет *mesenteriolum*), он очень подвижен. Длина его весьма варьирует: в среднем 7—9 см, но может достигать 20 см и более; и наоборот: нередки случаи, когда червеобразный отросток превращается в едва заметное выпячивание coecum длиной в несколько миллиметров. При достаточной длине он пересекает linea terminalis и опускается в малый таз, у женщин достигая правого яичника и маточной трубы. В других случаях processus vermiformis прилегает к концу ileum, или лежит в углу между ileum и coecum, или позади coecum, в fossa retrocoecalis, или, наконец, позади места соединения intestinum ileum с coecum, и, следовательно, лишен брюшинного покрова и брыжейки. В последнем случае отросток можно найти только путем препарирования данной области; такое положение представляет отклонение от нормы, развивающееся в течение утробной жизни.[1]

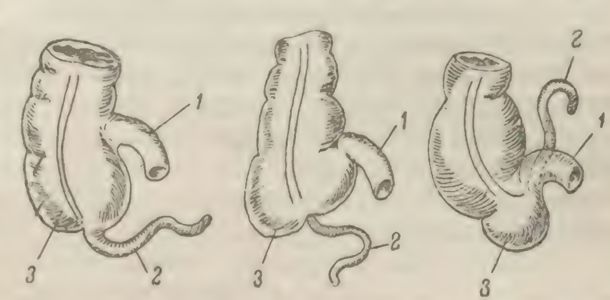


Рис. 262. Различные формы слепой кишки.
1 — ileum; 2 — processus vermiformis; 3 — coecum.

Рис. 263. Переход тонкой кишки в толстую (фронтальный разрез).
1 — intestinum ileum; 2 — colon ascendens; 3 — coecum; 4 — appendix; 5 — labium superius valvulae coli; 6 — labium inferius valvulae coli; 7 — ostium appendicis.

В то время как coecum — самый широкий отдел кишечной трубки, processus vermiformis имеет наименьший поперечник (1—0,5 см) и открывается в слепую кишку маленьким отверстием — *ostium processus vermiformis*, где находится не всегда хорошо выраженная полулунная складочка слизистой — заслонка червеобразного отростка, *valvula processus vermiformis*.

Отверстие, ведущее из тонкой кишки в толстую, снабжено з а с л о н к о й — *valvula coli* (seu valvula ileocoecalis), которая в целом имеет форму воронки, узким концом обращенной в сторону слепой кишки (рис. 263). Заслонка состоит из двух складок слизистой оболочки, в основе их — кольцевой слой мускулатуры. Отверстие, ограниченное краями этих складок, имеет вид продолговатой узкой щели; при нормальной перистальтике она расширяется и свободно пропускает содержимое из тонкой кишки в толстую. Если давление внутри слепой кишки повышается, то края губ налегают друг на друга, отверстие между ними замыкается и передвижение содержи-

[1] О развитии coecum и processus vermiformis см. стр. 320.

мого в обратном направлении (из толстой кишки в тонкую) делается невозможным.[1]

Восходящая ободочная кишка, *colon ascendens*, поднимается от coecum приблизительно вертикально по regio abdominalis lateralis и достигает regio hypochondriaca dextra, где переходит в colon transversum. Она граничит медиально с m. psoas major, лежит на m quadratus lumborum и m. transversus abdominis и прикасается к медиальному нижнему отделу правой почки. Средняя длина colon ascendens — приблизительно 20 см, но она бывает и значительно короче, когда слепая кишка лежит выше обычного (см. стр. 323). Смотря по степени наполнения, colon ascendens прилежит непосредственно к боковой стенке живота или покрывается петлями intestinum jejunoileum.

Поперечная ободочная кишка, *colon transversum*, начинается в regio hypochondriaca dextra от правой кривизны, *flexura coli dextra*, seu *hepatica*, прикасающейся к правой почке и к печени. При этом кривизна лежит чаще всего спереди нижней трети почки, но нередки и отклонения. В regio hypochondriaca sinistra поперечная ободочная кишка переходит в colon descendens посредством левой кривизны, *flexura coli sinistra*, seu *lienalis*, которая прикасается к селезенке; кроме того, левая кривизна ободочной кишки прикасается к левой почке. Левая кривизна лежит несколько выше правой и фиксируется связкой — *ligamentum frenicocolicum*. Отношения flexura coli sinistra к левой почке не менее разнообразны, чем с правой стороны. В общем начало colon descendens всегда лежит более латерально, чем конец colon ascendens.

Colon transversum имеет длину (в среднем около 0,5 м), превышающую расстояние между точками ее начала и окончания, и потому образует кривую, обычно обращенную вогнутостью кверху. Иногда размер colon transversum настолько значителен, что кишка опускается очень далеко. Благодаря наличию брыжейки *(mesocolon coli transversi)* colon transversum обладает большой подвижностью. Отношение colon transversum к органам: вверху она прикасается к hepar и ventriculus, внизу — к петлям intestinum tenue mesenteriale, позади — к pancreas и duodenum. Если желудок сокращен, то colon transversum прикасается к передней брюшной стенке; в противном случае (при раздутом желудке) поперечная ободочная кишка уходит в глубину брюшной полости. Положение colon transversum очень изменчиво; причины: индивидуальные особенности (различная длина colon transversum, различные степени развития ее брыжейки) и физиологические моменты (степень наполнения).

Нисходящая ободочная кишка, *colon descendens*, представляет топографические отношения, сходные с colon ascendens: если она не слишком сокращена, то выходит из-за петель тонких кишок и непосредственно прикасается к брюшной стенке.

К брюшине оба отдела (colon ascendens и colon descendens) относятся одинаково: имеют серозный покров спереди и с боков (мезоперитонеальное положение); однако нередки случаи, когда развивается брыжейка (чаще у colon ascendens).

Сигмовидная ободочная, *colon sigmoideum*, простирается от уровня crista ilei до articulatio sacroiliaca sinistra. Степень развития брыжейки и длина кишки очень варьируют, sigmoideum поднимается кверху (реже) или свешивается в малый таз, иногда направляется довольно далеко

[1] Лишь в исключительных случаях, при непроходимости толстой кишки, например при завороте сигмовидной кишки (S-romanum), наступает обратная перистальтика кишок, и каловые массы, прорываясь через valvula ileocoecalis, поступают в тонкие кишки и даже в желудок и пищевод. Наступает рвота калом.

в правую сторону, прикасается к петлям jejunoileum и к органам малого таза.

Прямая кишка, *intestinum rectum*, лежит в полости малого таза протяжением в 15—20 см от уровня articulatio sacroiliaca sinistra до промежности. Идет не прямолинейно, как можно было бы думать, исходя из ее названия, а делает несколько изгибов, из которых два расположены в сагиттальной плоскости: 1) крестцовый изгиб, *flexura sacralis* (выпуклостью обращен дорзально), и 2) промежностный изгиб, *flexura perinealis*, огибает верхушку копчика (выпуклостью обращен вперед). Другие изгибы, более многочисленные и менее постоянные, лежат во фронтальной плоскости. Книзу rectum заканчивается заднепроходным отверстием, *anus*, выше которого кишка образует значительное расширение — *ampulla recti*. Кпереди от rectum находится у мужчин мочевой пузырь с семенными пузырьками и предстательная железа, у женщин — матка и влагалище.[1]

Строение стенки толстых кишок (рис. 264, 265)

Снаружи в определенных местах (см. выше очерк брюшины) — *tunica serosa* и *appendices epiploicae*; затем следует *tela subserosa* и *tunica muscularis*; последняя состоит из двух слоев: наружного продольного и внутреннего кругового. Первый концентрируется по трем



Рис. 264. Червеобразный отросток (поперечный разрез) (увеличение в 15 раз).
1 — tunica serosa; *2* — tela submucosa; *3* — folliculus lymphaticus. *4* — stratum circulare tunicae muscularis; *5* — stratum longitudinale tunicae muscularis, *6* — mesenteriolum.

[1] Эти топографические отношения имеют большое практическое значение (см. анатомию мочеполовой системы).

полоскам (см. стр. 314) — *taeniae coli* и только на processus vermiformis и rectum расположен равномерно (taeniae отсутствуют). Круговой слой мускулатуры в общем развит приблизительно одинаково по всей поверхности кишок и только у основания plicae semilunares выражен несколько сильнее. После tunica muscularis следует *tela submucosa* и *tunica mucosa*. Последняя образует ясно выраженные складки — *plicae semilunares coli*, расположенные в три ряда; они соответствуют находящимся на внешней поверхности толстых кишок поперечным бороздам (см. стр. 315). Ворсинки и пейеровы бляшки, столь характерные для тонкой кишки, здесь отсутствуют; встречаются только одиночные лимфатические узелки — *folliculi* (seu *noduli*) *lymphatici solitarii*; очень много фолликулов в processus vermiformis (рис. 264). Кроме того, повсюду распространены т р у б ч а т ы е ж е л е з к и, в них преобладают б о к а л о в и д н ы е клетки (рис. 265).

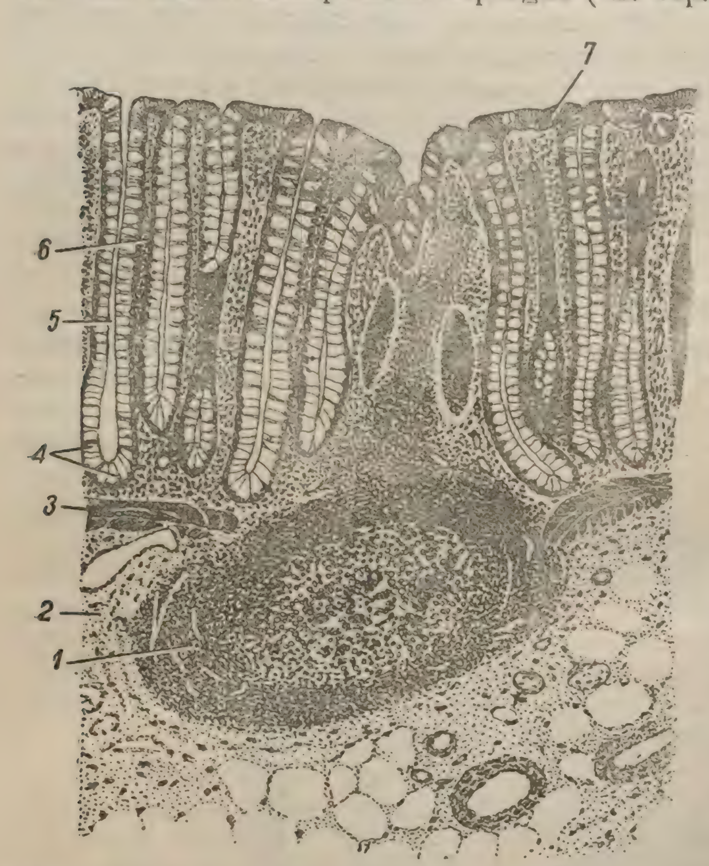


Рис. 265. Разрез через слизистую оболочку поперечной ободочной кишки (увеличение в 70 раз).

1 — folliculus solitarius; 2 — tela submucosa; 3 — muscularis mucosae; 4 — бокаловидные клетки; 5 — просвет трубчатой железки; 6 — прослойка tunica propria; 7 — эпителий.

С т р о е н и е r e c t u m. Taeniae и haustra, обязательные для толстых кишок, здесь отсутствуют (рис. 266). На внутренней поверхности rectum хорошо выражены две-три поперечных складки, *plicae transversales recti*, образованные слизистой и кольцевым слоем tunica muscularis; сильнее развита нижняя из них, которая находится на расстоянии 6—7 см над anus (рис. 267). В пределах ampulla recti имеется 6—10 продольных складок слизистой — *columnae rectales*, отделенных друг от друга углублениями — *sinus rectales*. Эти складки заключают в себе венозные сплетения и продольные мышечные пучки tunica muscularis; книзу они становятся шире и у anus переходят в гладкое, шириной до 1 см, кольцо — *annulus haemorrhoidalis*; здесь под слизистой оболочкой залегает мощное в е н о з н о е сплетение — *plexus haemorrhoidalis inferior*. Описываются т р и с ж и м а т е л я прямой кишки — наружный, внутренний и третий. Н а р у ж н ы й, *m. sphincter ani externus*, п р о и з в о л ь н ы й, принадлежит к мышцам промежности. В н у т р е н н и й, *m. sphincter ani internus*, представляет утолщение кругового слоя г л а д к о й мускулатуры rectum непосредственно над m. sphincter externus. *M. sphincter ani tertius* есть не что иное, как мышечная основа нижней plica transversalis recti.[1]

[1] Об аномалиях rectum и anus см. там, где описываются аномалии развития наружных половых органов.

Сосуды и нервы. Артерии толстых кишок происходят из aa. mesenterica superior et mesenterica inferior.

Вены (через vv. mesenterica superior et inferior) впадают в v. portae.

Лимфатические сосуды идут к nodi lymphatici mesenterales et lumbales.

Rectum получает кровь из a. haemorrhoidalis superior (из a. mesenterica inferior), aa. haemorrhoidales mediae (из a. hypogastrica) и aa. haemorrhoidales inferiores (из a. pudenda interna).

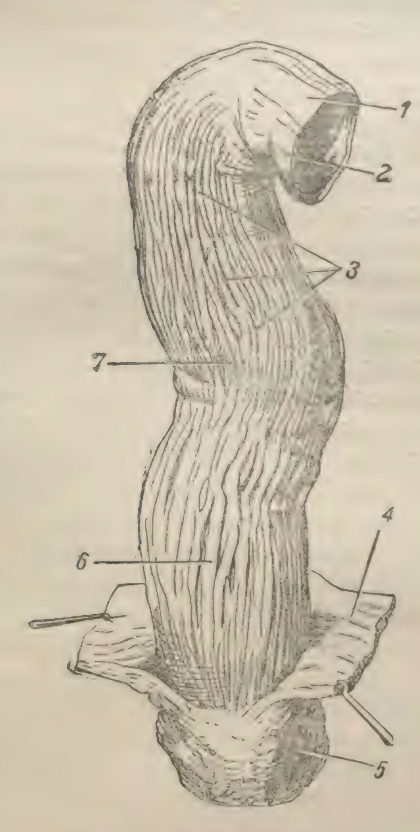


Рис. 266. Прямая кишка (вид спереди, брюшинный покров удален).

1 — taenia libera; 2 — colon sigmoideum; 3 — tunica muscularis; 4 — m. levator ani; 5 — m. sphincter ani ext.; 6 — ampulla recti; 7 — intestinum rectum.

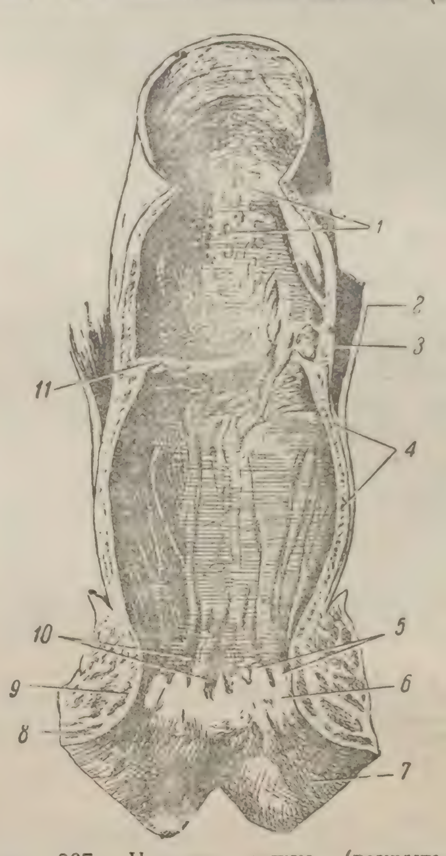


Рис. 267. Прямая кишка (вскрыта вдоль по передней стенке).

1 — noduli lymphatici solitarii; 2 — peritonaeum parietale; 3 — peritonaeum viscerale; 4 — ampula recti; 5 — columnae rectales; 6 — anulus haemorrhoidalis; 7 — cutis; 8 — m. sphincter ani ext., 9 — m. sphincter ani int.; 10 — sinus rectales; 11 — plica transversalis recti.

Вены прямой кишки образуют хорошо выраженное сплетение, plexus haemorrhoidalis, из которого vv. haemorrhoidales inferior et media несут кровь в vv. pudenda interna et hypogastrica (в v. cava inferior), а v. haemorrhoidalis superior — в v. mesenterica inferior (в v. portae).

Лимфа из стенки rectum оттекает к nodi lymphatici, расположенным между rectum и крестцом.

Нервы толстых кишок происходят из plexus mesentericus superior et inferior n. sympathici, а также из n. parasympathicus (n. pelvicus).

Толстые кишки в рентгеновском изображении (рис. 268)

При сильном сокращении продольной мускулатуры толстые кишки укорачиваются, haustra ясно обозначаются, так что кишки становятся похожими на связку винных ягод. У живого положение толстых кишок

более низкое, чем на трупе, причем colon transversum расположена поперечно, косо или провисает наподобие «гирлянды» до уровня подвздошных костей, образуя дугу, обращенную выпуклостью каудально. Кроме того, у живого отмечаются физиологические сфинктеры на местах перехода одного отдела толстых кишок в другой, а именно: на границе слепой и восходящей кишки, около flexura coli dextra, в области flexura coli sinistra, на границе нисходящей и сигмовидной кишки и на границе сигмовидной и прямой.

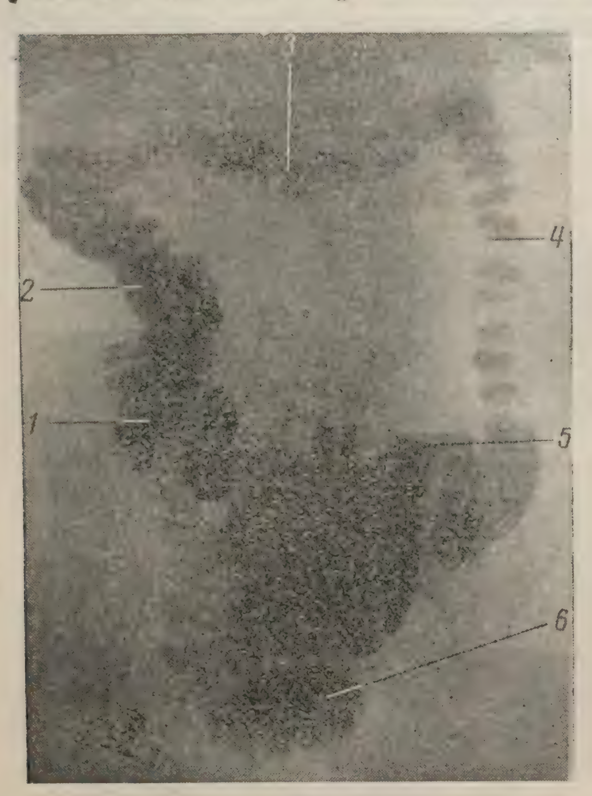


Рис. 268. Рентгенограмма толстых кишок.

1 — слепая кишка; *2* — восходящая; *3* — поперечная; *4* — нисходящая; *5* — сигмовидная; *6* — прямая.

Физиологические замечания. На протяжении всего пищеварительного тракта совершаются моторные и химические процессы. В полости рта происходит механическая обработка пищи и начало переваривания углеводов (слюнные железы). В желудке идут дальнейшие весьма глубокие превращения пищи (см. стр. 324). Но самые сложные процессы составляют функцию тонких кишок: в двенадцатиперстную кишку поступают соки поджелудочной железы и желчь из печени (переваривание белков, углеводов и жиров). По всей длине тонких кишок выделяемый их слизистой оболочкой кишечный сок завершает изменение белков, и здесь же происходит всасывание их непосредственно в кровеносные капилляры, а жиров — в лимфатические капилляры ворсинок. Роль толстых кишок в деле переваривания пищи и ее всасывания очень невелика. Весьма большое значение имеет работа мышечной оболочки желудка и кишок: перемешивание пищи и продвижение содержимого желудочно-кишечного канала в каудальном направлении.

ОТДЕЛ ВТОРОЙ

СИСТЕМА ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

ОБЗОР ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Вдыхаемый воздух может проникать в полость гортани двумя путями (рис. 213, 225): 1) через отверстие рта в ротовую полость, отверстие зева, полость глотки и 2) через отверстия ноздрей в полость носа, хоаны, полость глотки (cavum pharyngonasale). Затем из полости глотки в том и другом случае воздух поступает через вход в гортань в полость последней, а оттуда в дыхательное горло, бронхи и по разветвлениям их в легкие. Каждое легкое лежит в отдельной полости плевры, причем правая от левой отделена средостением, состоящим из непарных органов грудной полости. При вдыхании грудная полость ритмически расширяется сокращением грудобрюшной преграды и силой мышц, поднимающих ребра, а легкие, следуя за грудной стенкой, растягиваются и присасывают воздух; последний проникает по самым мельчайшим разветвлениям бронхов в концевые полости — легочные пузырьки, оплетаемые капиллярами легочной артерии; здесь происходит обмен кислорода воздуха на углекислоту, содержащуюся в крови. Затем грудная клетка совершает выдыхательное движение, принимая свои первоначальное положение и форму; объем ее уменьшается, легкие сокращаются, воздух, содержащий углекислоту и водяные пары, выдыхается.

Гортань отличается особенно сложным устройством. Здесь имеется скелет из нескольких хрящей: cartilago thyreoidea, cartilago cricoidea, epiglottis, cartilagines arytaenoideae, cartilagines corniculatae, cuneiformes; они соединены связками и суставами; на последние действует несколько пар мускулов. При помощи этого высокодифференцированного аппарата изменяется степень напряжения голосовых связок; колебания их силой выдыхаемого воздуха дают различной высоты и тембра звуки. Таким образом, гортань представляет комбинацию органа дыхания с моторным органом речи.

Сравнительная анатомия органов дыхания

Процесс дыхания осуществляется в мире животных различными способами. Первоначально главную роль в этом акте играет наружная поверхность тела: у *Protozoa* газовый обмен совершается при посредстве внешнего слоя протоплазмы — *exoplasma*, у низших — *Metazoa* — благодаря эктодерме и ее производным. Позднее, наряду с сохранением за кожей дыхательной функции (особенно у амфибий), развиваются, в соответствии со средой обитания животного, органы дыхания двух типов: 1) жаберного (первоначальная, более ранняя форма) — жабры и 2) легочного (позднейшее приобретение, более совершенное) — трахеи и легкие. В первом случае поглощается кислород, растворенный в воде, во втором — кислород воздуха. При этом органы дыхания теснейшим образом связаны с кровеносной системой: и в жаберном аппарате, и в легких развивается густая сеть капилляров; медленно протекающая в них кровь находится в очень благоприятных условиях в отношении газового обмена.

Жабры, *branchia*, представляют нежные, разнообразной формы выросты кожи или слизистой оболочки (наружные и внутренние жабры). Легкие простейшей формы имеют некоторое сходство с мешком, полость которого, сообщаясь с внешним миром, заключает в себе воздух; на внутренней поверхности мешка могут развиваться складки, увеличивающие дыхательную поверхность.

У *Coelenterata* органы дыхания еще не развиты, эта функция принадлежит всей поверхности тела, частью — гастроваскулярной системе. Впервые особый дыхательный орган появляется у червей. У насекомых дыхательный аппарат представлен дыхательными трубочками — трахеями; последние, открываясь на кожном покрове отверстиями (*stigmata*), разветвляются повсюду в теле наподобие кровеносных сосудов. У моллюсков имеются как внутренние, так и наружные жабры.

У хордовых два типа дыхательных органов — жабры и легкие, причем в обоих случаях развивается большая дыхательная поверхность, и кровь, циркулирующая в сосудах, отделяется от среды, содержащей кислород (вода, воздух), тончайшим промежуточным слоем. Легочный тип дыхания совершеннее жаберного, так как здесь кислород поглощается из атмосферного воздуха. У *Dipnoi* имеются дыхательные органы того и другого типа, отсюда название — двоякодышащие. У *Amphioxus* жаберный аппарат примитивен: жабры в очень большом числе (около 100), но они весьма просто устроены; жаберный отдел кишки составляет почти половину длины всего тела, кпереди открывается ротовым отверстием, в стороны — жаберными щелями (до 100), ведущими в окolожаберное пространство. У *Cyclostomata* жаберных щелей гораздо меньше (6—7), зато отдельные жабры сложнее и имеют большую поверхность. У *Selachia* закладывается обычно максимум 8 жаберных щелей, открывающихся наружу отдельными отверстиями. У *Ganoidei* и *Teleostei* жаберные перегородки редуцируются и жаберные лепестки сидят непосредственно на дужках; последние развиты в количестве 4 пар, отделены друг от друга значительными просветами; весь этот жаберный аппарат защищен жаберной крышкой. У *Dipnoi* 5 жаберных щелей, но наряду с этим имеются и легкие.

У зародышей амфибий, как и у рыб, закладывается 5 жаберных карманов, но в дальнейшем сохраняется только 4 щели, между которыми развиваются 3 пары разветвленных наружных жабер; во время метаморфоза происходит редукция жабер, на смену им появляются легкие, которые функционируют у животных во взрослом состоянии. Начиная с рептилий, жаберный аппарат совершенно исчезает, и у Sauropsida и Mammalia только в зародышевом состоянии есть зачатки жаберных щелей и дуг, которые затем редуцируются.

Плавательный пузырь, *vesica natatoria*, содержит воздух и иногда сообщается с пищеводом посредством *ductus pneumaticus*; развивается, за редкими исключениями, как дорзальное выпячивание головной кишки, наблюдается у большинства рыб и имеет значение гидростатического аппарата, хотя не является органом, абсолютно необходимым для плавания (у селахий отсутствует). Иногда служит добавочным органом дыхания.

У амфибий, черепах, птиц легкие развиваются как парные образования, которые затем у своего корня сливаются друг с другом, получается непарное начало — будущая гортань и трахея. У амфибий в простейшем случае скелет гортани представлен парой боковых хрящиков; у саламандр из боковых хрящей выделяются черпаловидные cartilagines arytaenoideae (повидимому, филогенетически самые древние из всех хрящей гортани), у других Urodela — также и перстневидный, cartilago cricoidea, в форме неполного кольца, которое у Anura замыкается. Мышцы происходят из мускулатуры жаберного аппарата и делятся на расширители и сжиматели гортани. Дыхательное горло, trachea, у амфибий различной длины, бронхи едва намечены.

У рептилий гортань и трахея всегда выражены, есть также перстневидный и черпаловидные хрящи; развиты два бронха, в их стенке — хрящики (полные или неполные кольца). Гортань рептилий как орган голоса мало прогрессирует.

У птиц дыхательные пути ясно разделены на гортань, дыхательное горло и бронхи, причем хрящевой скелет стенок этих органов частью окостеневает. Имеются черпаловидные хрящи и перстневидный, последний не всегда окончательно сформирован. Отверстие входа в гортань близко к хоанам (это замечается уже у рептилий), чем создаются более выгодные условия для процесса дыхания. Гортань рудиментарна, голосовых связок нет. Зато нижний конец трахеи в месте перехода ее в бронхи расширен: здесь дифференцируются голосовые перепонки и мускулатура, достигающая особенно высокого развития у певчих птиц — нижняя певчая гортань, *syrinx*. Форма и размеры трахеи у позвоночных весьма различны.

У млекопитающих, кроме хрящей, происшедших из cartilagines laterales (cartilagines arytaenoideae, cartilago cricoidea), из жаберных дуг развиваются два новых хряща: щитовидный, cartilago thyreoidea, и надгортанный, cartilago epiglottis. Cartilago epiglottis, первоначально парный, у некоторых млекопитающих очень широк, позднее боковые его части отделяются в виде самостоятельных хрящи-

ков — cartilagines cuneiformes. В связи с появлением щитовидного хряща формируются голосовые связки и достигает высокого развития мускулатура.

Так развивается сложный голосовой аппарат — гортань высших млекопитающих и человека. Трахея и бронхи у Mammalia большей частью имеют в своей стенке открытые кзади хрящевые кольца.

Легкие, *pulmones*, в их простейшем устройстве (у амфибий, сохраняющих жабры) мало отличаются от vesica natatoria (это такой же пузырь с гладкой внутренней стенкой), но образуются всегда в виде вентрального выпячивания головной кишки тотчас кзади от жаберной области. Они лежат свободно, покрыты со всех сторон серозной оболочкой. У высших амфибий от внутренней поверхности стенки легких отходят перегородки, заключающие в себе кровеносные сосуды и ограничивающие воздушные камеры, которые сообщаются друг с другом и с более значительным центральным пространством, но оно может также состоять из крупных камер.

У рептилий жабры отсутствуют, кожа утратила респираторную функцию, и легкие, являясь единственным органом дыхания, достигают более высокого развития. Центральная широкая полость легкого, характерная для амфибий, заменяется системой внутренних бронхов.

У змей одно легкое (обыкновенно левое) рудиментарно или даже совершенно отсутствует, зато правое очень длинно, соответственно форме тела; то же наблюдается и у безногих ящериц.

У птиц легкие покрыты плеврой только с вентральной стороны. От главного бронха отходят вторичные, некоторые из них достигают поверхности легкого и продолжаются дальше в воздушные мешки, *cellulae aëreae*. От вторичных бронхов начинается множество трубочек, которые отдают тонкие бронхиолы, усаженные альвеолами. Вообще легкие птиц не велики, но весьма богаты кровеносными сосудами. Воздушные мешки развиты у всех птиц и широко распространены в их теле: лежат на шее, в грудной, брюшной полостях, под кожей; внутри костей (длинные кости, грудина, ребра, позвонки) вместо костного мозга — воздух (пневматичность костей). Эта система является отчасти аэростатическим аппаратом, отчасти облегчает газообмен при полете.

У млекопитающих легкие одеты со всех сторон плеврой, большей частью разделены на доли, правое может иметь их до 6, левое — до 5; в очень редких случаях правое легкое состоит из меньшего числа долей, чем левое. Все легкое пронизано главным бронхом, от которого в дорзальном и вентральном направлениях отходят ветви. Дифференцирование легкого достигает высокой степени, дыхательная поверхность очень сильно развита.

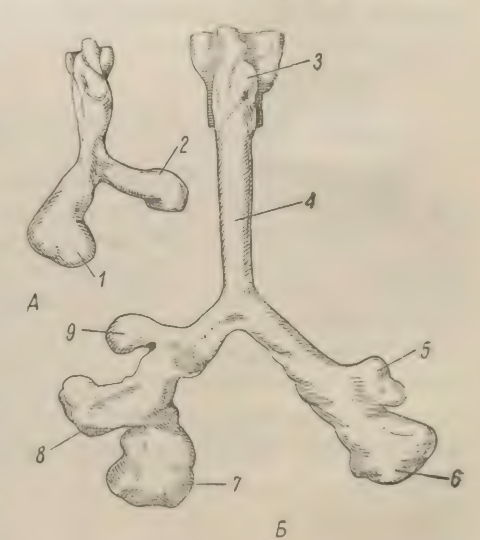


Рис. 269. Две стадии развития легких человеческого зародыша.
А — зародыш 5,2 мм; *Б* — зародыш 9 мм.

1 — pulmo dexter; 2 — pulmo sinister; 3 — larynx; 4 — trachea; 5 — lobus superior pulmonis sin.; 6 — lob. inferior pulmonis sin.; 7 — lob. inferior pulmonis dext.; 8 — lob. medius pulmonis dext.; 9 — lob. superior pulmonis dext.

Эмбриогенез органов дыхания

Зачаток системы органов дыхания появляется у человеческого зародыша 3 недель; вначале он имеет вид непарного, в форме борозды продольного выпячивания, которое, постепенно углубляясь, в дальнейшем обособляется от кишки, за исключением краниального его участка; здесь остается навсегда соединение дыхательного пути с пищеварительным (отверстие, ведущее из глотки в гортань). Итак, из зачатка пищевода отделяется трубочка сначала очень короткая, позднее она дифференцируется на гортань и трахею, а слепо заканчивающееся расширение превращается в зачаток легких; последний разделяется на два пузырька (правое и левое легкие), вначале симметричных, позднее левое легкое отстает в росте (рис. 269). Постепенно развиваются бронхи, оба пузырька обособляются от зачатка трахеи. В ранних стадиях развития стенка первичных легочных пузырьков, бронхов, трахеи и гортани состоит только из клеток энтодермы; затем к ней присоединяются элементы мезенхимы. Из энтодермы происходит эпителий, выстилающий дыхательные пути и легочные альвеолы, из мезенхимы — все остальные ткани, входящие в состав легкого и стенок дыхательных путей.

К концу первого месяца утробной жизни зачаток гортани в виде парного утолщения мезенхимы, расположенного с обеих сторон у входа в дыхательную трубку, имеет уже относительно большие размеры. Кзади эти утолщения разделены вырезкой (в будущем — incisura interarytaenoidea). По свободному краю утолщения сбоку, с той и с другой стороны, образуется по два маленьких бугорка — tuberculum corniculatum (более кзади) и tuberculum cuneatum (более кпереди). Впереди, также у входа в гортань, развивается непарное утолщение в виде фронтально поставленного гребешка; здесь закладывается надгортанник, epiglottis; между ним и черпаловидными утолщениями позднее выделяется, отграничивая сбоку вход в гортань, парная складка— plica aryepiglottica. Постепенно из мезенхимы формируются хрящи и мышцы гортани, ранее всего — cartilago cricoidea; затем из четвертой и пятой висцеральных дуг происходит cartilago thyreoidea — вначале как парное образование, потом пластинки его соединяются. Cartilago thyreoidea в своем развитии тесно связан с os hyoideum; единственный след от этого — ligamentum hyothyreoideum laterale и расположенный в ней cartilago triticea. Несколько позднее обрисовываются cartilagines arytaenoideae; из общего зачатка с ними происходят cartilagines corniculatae. Затем совершается переход мезенхимы в хрящевую ткань — cartilago epiglottis. Последними появляются cartilagines cuneiformes в толще plicae aryepiglotticae.

Легкие развиваются подобно сложной железе (см. рис. 269); главный бронх можно сравнить с главным выводным протоком железы, бронхи следующих порядков — с выводными протоками различных степеней, дыхательные альвеолы — с концевыми разветвлениями железы. При развитии легкого ветвление бронхов происходит не дихотомически (вилообразно), а один главный бронх, не разделяясь, идет вниз и дорзально, отдавая боковые ветви. Очень рано зачаток правого легкого дает три отпрыска, левый — два; это соответствует будущему делению на доли. В дальнейшем благодаря неравномерности роста образуются все новые и новые выпячивания энтодермы первичных легочных пузырьков, причем эти выпячивания врастают в окружающую их мезенхиму. Сначала зачатки легких внешне не расчленены; затем на поверхности их появляется главная борозда, делящая правое и левое легкие на две доли — верхнюю и нижнюю; позднее на правом легком намечается добавочная борозда, которая отшнуровывает от верхней доли среднюю.

Гортань (рис. 270—278)

В процессе становления люди «... пришли к тому, что у них явилась *потребность что-то сказать друг другу*. Потребность создала себе орган: неразвитая глотка обезьяны преобразовывалась медленно, но неуклонно, путем постепенно усиливаемых модуляций, и органы рта постепенно научились произносить один членораздельный звук за другим». (Ф. Энгельс, Диалектика природы, 1936, стр. 52).

Гортань, *larynx*, из всей системы дыхательных путей имеет наиболее сложное строение, это — не только дыхательная трубка, но и голосовой аппарат; она построена из хрящей различной формы, соединенных связками и суставами, приводимыми в движение богато дифференцированной мускулатурой.

Топография

Гортань располагается в передней области шеи. Вверху она подвешена к подъязычной кости, внизу продолжается в дыхательное горло, позади ее — гортанная часть глотки, pars laryngea pharyngis, с боков — сосудисто-нервный пучок шеи и боковые доли щитовидной железы. Спереди гортань покрыта только поверхностными мышцами шеи, mm. sternohyoideus, sternothyreoideus, так что самый большой хрящ ее — cartilago thyreoidea — явственно выдается, образуя выступ — *prominentia laryngea*. Вверху гортань открывается в полость глотки, внизу переходит в полость дыхательного горла; верхняя граница ее — на высоте хряща между телами IV и V шейных позвонков, нижняя совпадает с верхним краем тела VII.[1] Голосовая

[1] Верхней границей гортани считается верхний край cartilago thyreoidea, нижней — нижний край cartilago cricoidea.

щель находится на уровне V позвонка. У женщин гортань расположена несколько выше, чем у мужчин, у детей — выше, чем у взрослых, у зародыша — еще более краниально. У стариков гортань лежит ниже, чем у людей среднего возраста. Таким образом, можно отметить возрастное опущение гортани — *descensus laryngis*.

Гортань вверху соединена связками с os hyoideum, внизу — мускулами с os sterni, в общем она весьма подвижна: совершает значительные экскурсии в вертикальном направлении как при глотании, так и при голосообразовании; пассивно может отклоняться в стороны. Это объясняется тем, что гортань тесно связана с расположенной позади нее глоткой, которая соединена с fascia praevertebralis рыхлой соединительной тканью (заглоточная клетчатка, см. стр. 303).

Хрящи гортани (рис. 270—273)

Скелет гортани составляют непарные хрящи — щитовидный, перстневидный, надгортанный — и парные — черпаловидные, рожковидные и клиновидные.

Перстневидный хрящ, *cartilago cricoidea* (рис. 270), гиалиновый, образует основание всей гортани, так как с ним подвижно соединены черпаловидные хрящи и щитовидный; внизу прочно связан с трахеей. Название хряща соответствует его форме: он имеет вид кольца с печаткой, *arcus* (дуга) *cum lamina*, обращенной кзади (рис. 270); нижний край хряща лежит горизонтально. Наружная поверхность lamina имеет по срединной линии вертикальный гребешок, *crista mediana*, по обеим сторонам его — углубления. Cartilago cricoidea снабжен двумя парами суставных поверхностей: одна — *facies articularis thyreoidea*, маленькая, несколько возвышенная площадка, находится на наружной поверхности боковой части хряща; другая суставная поверхность, *facies articularis arytaenoidea*, расположена по верхнему краю пластинки, несколько отступя от срединной линии; она выпукла, эллиптической формы.

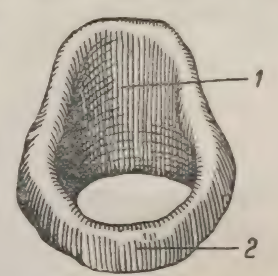


Рис. 270. Перстневидный хрящ (сверху и спереди).

1 — lamina cartilaginis cricoideae; 2 — arcus.

Щитовидный хрящ, *cartilago thyreoidea* (рис. 271), гиалиновый, самый большой из всех хрящей гортани, состоит из двух симметричных четырехугольных пластинок, laminae, которые впереди по срединной линии соединяются друг с другом почти под прямым углом, кзади широко расходятся. Этому хрящу дано также довольно удачное название — он прикрывает наподобие щита важные части гортани: черпаловидные хрящи, голосовые связки. В каждой из пластинок щитовидного хряща различаются четыре края: нижний идет почти горизонтально, верхний изогнут в виде латинской буквы S, задний стоит вертикально, передний (самый короткий) соединен с таким же краем противоположной пластинки; по линии соединения их образуется гребешок. У мужчин это место особенно выступает, а у некоторых не только легко прощупывается через кожный покров, но и хорошо видно при внешнем осмотре; это —кадык, prominentia laryngea. Тотчас над prominentia laryngea расположена вырезка щитовидного хряща, *incisura thyreoidea*. От места соединения заднего края с верхним и нижним отходят парные отростки — рога щитовидного хряща. Верхний рог, *cornu superius*, значительно длиннее нижнего, он соединяется связкой с подъязычной костью. Нижний рог, *cornu inferius*, более короткий, имеет на своей верхушке небольшую суставную площадку, которая соединяется с facies articularis thyreoidea перстневидного хряща.

На наружной поверхности пластинок не всегда хорошо выраженная шероховатая линия — *linea obliqua*, которая идет в направлении сверху и сзади вперед и вниз; к ней прикрепляются mm. sternothyreoideus et thyreohyoideus.

Надгортанный хрящ, *cartilago epiglottis* (seu epiglottica), эластический, лежит кзади от корня языка над входом в гортань; тонкий, очень гибкий и эластичный, желтоватого цвета, с мелкими ямочками

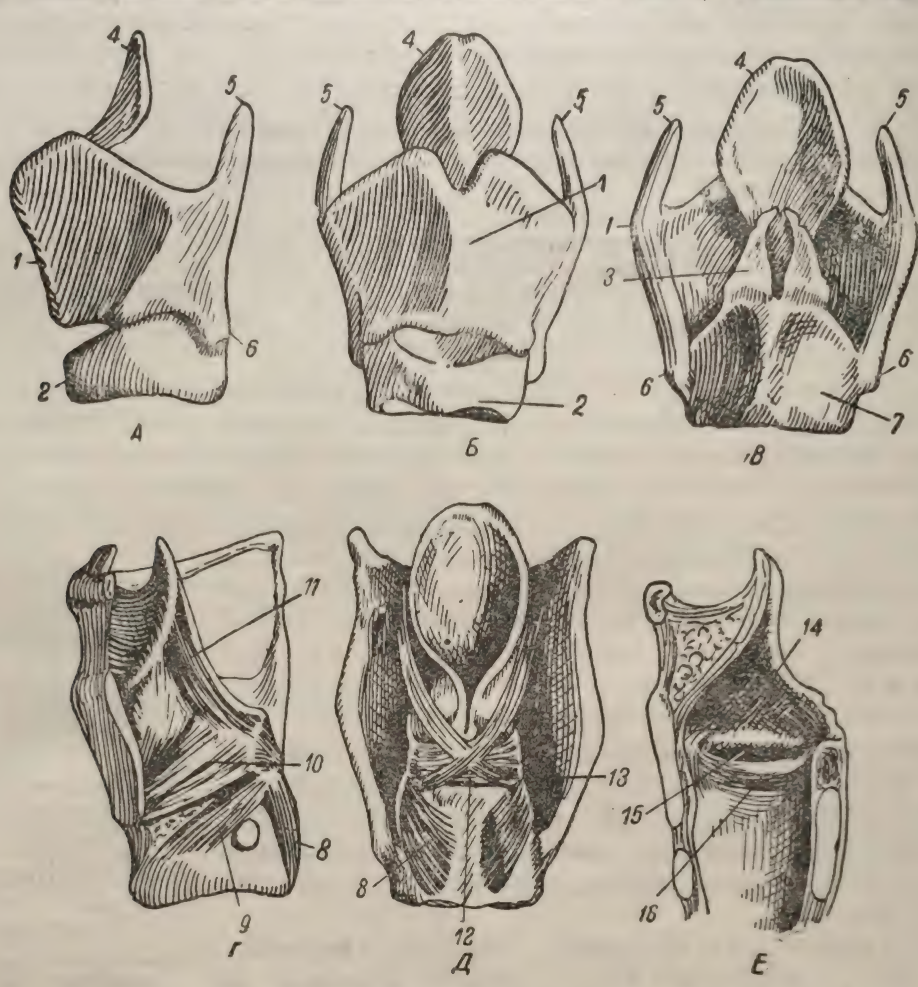


Рис. 271. Хрящи и мышцы гортани.

Хрящи гортани: *А* — сбоку; *Б* — спереди; *В* — сзади.

Мышцы гортани: *Г* — сбоку (левый большой рог подъязычной кости и левая пластинка щитовидного хряща в большей своей части удалены); *Д* — сзади; *Е* — гортань в срединном разрезе.

1 — cartilago thyreoidea; *2* — cartilago cricoidea; *3* — cartilago arytaenoidea; *4* — epiglottis; *5* — cornu superius cartilaginis thyreoideae; *6* — cornu inferius cartilaginis thyreoideae; *7* — cartilago cricoidea; *8* — m. cricoarytaenoideus post.; *9* — m. cricoarytaenoideus lat.; *10* — m. thyreoarytaenoideus ext.; *11* — m. aryepiglotticus; *12* — m. arytaenoideus transversus; *13* — m. arytaenoideus obliquus; *14* — plica ventricularis; *15* — ventriculus laryngis; *16* — plica vocalis.

на задней стороне (в них помещаются слизистые железки). По форме его сравнивают с языком или с листом (рис. 272): кверху он расширяется, книзу сужен в стебелек или ножку — *petiolus*, и прикрепляется к задней поверхности cartilago thyreoidea, ниже его вырезки. Передняя поверхность надгортанника, *facies lingualis*, обращена к языку; задняя, *facies laryngea*, смотрит в полость гортани.

Черпаловидный хрящ, *cartilago arytaenoidea* (см. рис. 273), гиалиновый, его processus vocalis — эластический. Хрящ имеет прямое отношение к голосовой связке и к голосовой мышце; в нем раз-

личают основание, вершину и три стороны. Задняя сильно вогнута, медиальная, самая узкая, обращена навстречу такой же поверхности хряща противоположной стороны. Вершина хряща притуплена; на его основании — суставная площадка, *facies articularis cricoidea*, которая сочленяется с facies articularis arytaenoidea перстневидного хряща. В основании хряща два ясно выраженных отростка: 1) голосовой, *processus vocalis*, заострен, направлен вперед, соединяется с истинной голосовой связкой, 2) мускульный, *processus muscularis*, более массивен, тупой, обращен латерально и несколько кзади.



Рис. 272. Надгортанник (сзади).

1 — petiolus.

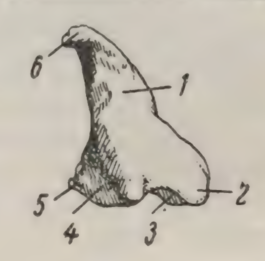


Рис. 273. Правый черпаловидный хрящ (вид сзади и несколько медиально); значительно увеличен.

1 — facies posterior; 2 — processus muscularis; 3 — facies articularis; 4 — facies medialis; 5 — processus vocalis; 6 — cartilago corniculata.

Cartilago corniculata, рожковидный (рис. 273), маленький, конической формы, своим основанием сидит на верхушке черпаловидного, вершиной несколько наклонен назад и медиально. *Cartilago cuneiformis*, клиновидный, несколько крупнее, удлинен, непостоянной формы и величины, заложен в толще plica aryepiglottica, ближе к ее заднему концу; очень часто рудиментарен. Оба хряща эластические.

С возрастом (обыкновенно после 20 лет) наступает окостенение хрящей, главным образом энхондрального типа. Первые следы костной ткани появляются в щитовидном хряще, немногим позднее окостеневает перстневидный, затем — основание черпаловидного и хрящи трахеи. У женщин хрящи гортани, как и вообще все ее размеры, несколько меньше, чем у мужчин. Угол, под которым сходятся впереди пластинки щитовидного хряща, у мужчин почти прямой, у женщин более тупой; eminentia laryngea (кадык) у последних не так выражен.

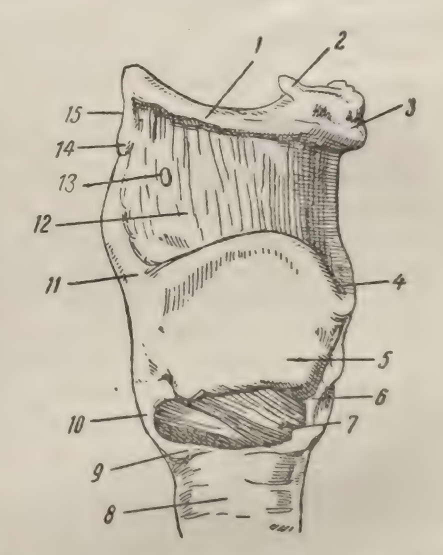


Рис. 274. Гортань (вид справа).

1—cornu majus ossis hyoidei; 2—cornu minus ossis hyoidei; 3 — corpus ossis hyoidei; 4 — incisura thyreoidea; 5 — cartilago thyreoidea; 6 — lig. cricothyreoideum; 7 — m. cricothyreoideus; 8 — trachea; 9 — cartilago cricoidea; 10 — cornu inferius cartilaginis thyreoideae; 11 — cornu superius cartilaginis thyreoideae; 12 — membrana hyothyreoidea; 13 — отверстие для a. и v. laryngea superior; 14 — cartilago triticea; 15 — lig. hyothyreoideum lat.

Соединения гортани (рис. 271 и 274)

Гортань как бы подвешена к подъязычной кости: от вырезки верхнего края cartilago thyreoidea идет кверху непарная связка — *ligamentum thyreoideum medium*; пройдя позади нижнего края и задней поверхности тела os hyoideum (здесь находится слизистая сумочка, *bursa mucosa hyoidea*), она прикрепляется к верхнему краю кости. Концы больших рогов os hyoideum и верхних рогов cartilago thyreoidea соединяются боковыми связками, *ligamenta thyreoidea lateralia* (рис. 274). В них обычно находится по небольшому волокнистому хрящику, имеющему отдаленное сходство с пшеничным

зерном, — *cartilago triticea*; это остаток от прежде существовавшего непосредственного соединения подъязычной кости и щитовидного хряща.

Остальное пространство между os hyoideum и cartilago thyreoidea, с обеих сторон от ligamentum hyothyreoideum medium, занято тонкой широкой перепонкой — membrana hyothyreoidea, которая тянется от нижнего края больших рогов подъязычной кости к верхнему краю щитовидного хряща. Кроме описанных связок, есть еще *ligamentum hyoepiglotticum* — горизонтальный пучок эластической ткани, соединяющий переднюю поверхность надгортанника с задней стороной тела подъязычной кости.

Гортань с дыхательным горлом связывает *ligamentum cricotracheale*, которая идет от нижнего края перстневидного хряща к самому верхнему из колец трахеи и немногим отличается от связок, соединяющих эти кольца между собой.

Собственные соединения гортани (рис. 271)

Между основанием cartilago arytaenoidea и соответствующей площадкой на cartilago cricoidea находится сочленение (парное) — *articulatio cricoarytaenoidea*; капсула его очень тонка и не напряжена, подкреплена в заднем отделе связкой — *ligamentum cricoarytaenoideum posterius*. Черпаловидный хрящ в этом суставе вращается вокруг вертикальной оси, движется также немного в стороны.

Между нижними рогами щитовидного хряща и соответствующими площадками перстневидного имеется сустав — *articulatio cricothyreoidea*, капсула которого усилена сзади и латерально пучками связки — *ligamentum cricothyreoideum laterale*; оба сустава, правый и левый, функционально объединяются в один комбинированный, единственная ось его идет горизонтально во фронтальной плоскости. Щитовидный хрящ, совершая движения вокруг этой оси, то наклоняется вперед, удаляясь своей вырезкой от печатки перстня и от черпаловидных хрящей, то выпрямляется, приближаясь к последним.

Между arcus cartilaginis cricoideae и нижним краем щитовидного хряща натянута связка, расширяющаяся книзу — *ligamentum cricothyreoideum medium* (seu *conicum*). Она состоит из эластических волокон.

Верхушка черпаловидного хряща связана с cartilago corniculata волокнистым хрящом — *synchondrosis arycorniculata*. Ножка (petiolus) надгортанного хряща соединена связкой — *ligamentum thyreoepiglotticum* — с внутренней стороны щитовидного хряща.

Под слизистой оболочкой гортани развита эластическая ткань; часть ее, расположенная между внутренним углом щитовидного хряща и черпаловидными, называется *conus elasticus*. Пучки последнего, идущие непосредственно к processus vocalis черпаловидных хрящей, выделяются в виде голосовой струны, или голосовой связки, *ligamentum vocale*.

Мышцы гортани (рис. 271, 274—276)

Все мышцы гортани поперечнополосатые; топографически распределяются в две группы — наружную и внутреннюю. В первую входит один мускул — перстневидно-щитовидный, *m. cricothyreoideus* (рис. 274). Самый сильный из мускулов гортани, он берет начало от наружной поверхности дуги перстневидного хряща, идет веерообразно вверх, назад и прикрепляется к нижнему краю cartilago thyreoidea (охватывая его изнутри и снаружи), а также к его cornu inferius и к капсуле articulatio cricothyreoidea; действуя на последний, сближает щитовидный хрящ и дугу перстневидного хряща; расстояние между черпаловидными хрящами и углом щитовидного увеличивается, голосовые связки натягиваются.

Внутренние мышцы гортани разделяются на две группы — мускул, расширяющий голосовую щель, и мускулы, сжимающие ее. Первый — задний перстневидно-черпаловидный, *m. cricoarytaenoideus posterior* (рис. 271, *Г* и *Д*), — начинается от задней поверхности lamina cricoidea, идет латерально и вверх к processus muscularis cartilaginis arytaenoideae. Действует на articulatio cricoarytaenoidea: тянет processus muscularis назад и вниз, поворачивая cartilago arytaenoidea вокруг его вертикальной оси, так что processus vocalis отходит латерально, голосовая щель расширяется.

Сжиматели голосовой щели. Боковой перстневидно-черпаловидный мускул, *m. cricoarytaenoideus lateralis* (рис. 271, *Г*), начинается от верхнего края и частью от наружной поверхности бокового отдела cartilago cricoidea, идет косо вверх и назад к processus muscularis cartilaginis arytaenoideae, сходясь здесь с m. cricoarytaenoideus posterior; с латеральной стороны он прикрыт пластинкой щитовидного хряща. Тянет processus muscularis вперед и несколько вниз; processus vocalis при этом движется в медиальном направлении, голосовая щель суживается.

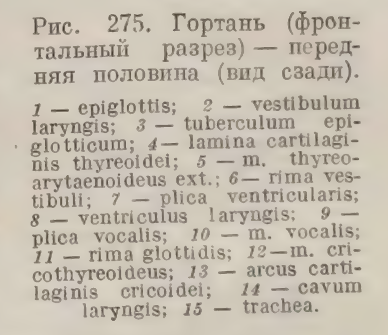


Рис. 275. Гортань (фронтальный разрез) — передняя половина (вид сзади).

1 — epiglottis; *2* — vestibulum laryngis; *3* — tuberculum epiglotticum; *4* — lamina cartilaginis thyreoidei; *5* — m. thyreoarytaenoideus ext.; *6* — rima vestibuli; *7* — plica ventricularis; *8* — ventriculus laryngis; *9* — plica vocalis; *10* — m. vocalis; *11* — rima glottidis; *12* — m. cricothyreoideus; *13* — arcus cartilaginis cricoidei; *14* — cavum laryngis; *15* — trachea.

Щитовидно-черпаловидный мускул, *m. thyreoarytaenoideus*, соединяет одноименные хрящи; в нем различаются две части или два отдельных мускула, очень тесно друг с другом связанных: 1) внутренний, или голосовой, мускул, *m. thyreoarytaenoideus internus*, seu *vocalis*, выполняет истинную голосовую складку, plica vocalis (рис. 275), своей медиальной поверхностью прилегая тесно к голосовой связке, ligamentum vocale; пучки мускула идут горизонтально в сагиттальном направлении: начинаясь от нижней половины пластинок щитовидного хряща внутри угла их схождения, они оканчиваются на processus vocalis черпаловидного; сближает щитовидный и черпаловидные хрящи; голосовые связки становятся короче и толще; 2) *m. thyreoarytaenoideus externus* (рис. 271, *Г*) лежит латерально от предыдущего, непосредственно к нему примыкая. Начинается почти во всю высоту угла пластинок cartilago thyreoidea, идет назад и кверху, оканчиваясь на cartilago arytaenoidea между его processus muscularis и processus vocalis. Функция сходна с предыдущим мускулом.

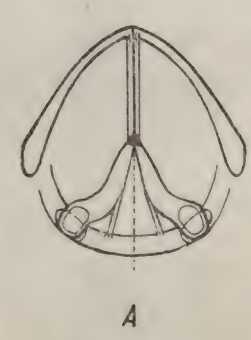
Поперечный черпаловидный мускул, *m. arytaenoideus transversus* (рис. 271, *Д*), непарный, выполняет вогнутость задней стороны черпаловидных хрящей, нижним своим краем достигает cartilago cricoidea, верхним немного не доходит до cartilago corniculata. Пучки его, направляясь поперечно, соединяют латеральные края и processus musculares черпаловидных хрящей между собой. Сближает черпаловидные хрящи, замыкает задний отдел голосовой щели.

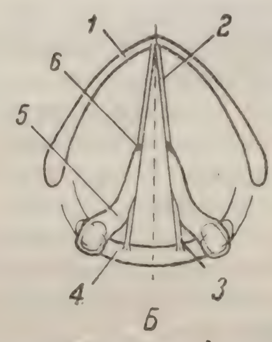
Косой черпаловидный мускул, *m. arytaenoideus obliquus* (см. рис. 271, *Д*), самый поверхностный из всех сжимателей голосовой щели, покрывает m. arytaenoideus transversus в виде нескольких слабых пучков (иногда совершенно

отсутствует); начинаясь от processus muscularis cartilaginis arytaenoideae, они направляются вверх и медиально, перекрещиваются по срединной линии с такими же пучками противоположной стороны; часть их оканчивается у латерального края черпаловидного хряща противоположной стороны, в области его верхушки, другая присоединяется к пучкам берущего здесь начало m. aryepiglotticus, идет вместе с ними дугообразно внутри plica aryepiglottica и заканчивается внутри угла схождения пластинок cartilago thyreoidea. Суживает отверстие входа в гортань и ее преддверие, сближает верхушки черпаловидных хрящей.

Полость гортани, cavum laryngis (рис. 271, 275—278)

Стенки гортани выстланы изнутри слизистой, *tunica mucosa laryngis*, которая представляет непосредственное продолжение слизистой оболочки глотки, а в области надгортанника переходит в слизистую языка.[1] Отверстие из полости глотки в полость гортани — вход в гортань, *aditus laryngis* (рис. 277), ограничено спереди верхним краем надгортанного хряща, с боков — парной складкой слизистой оболочки, [2] соединяющей край надгортанника с верхушкой черпаловидного хряща. Назади находится непарная складка — *plica interarytaenoidea*, которая замыкает одноименную небольшую вырезку, разделяющую верхушки черпаловидных хрящей. В заднем отделе plica aryepiglottica находятся два маленьких бугорка — *tuberculum corniculatum* и *tuberculum cuneiforme*, соответствующие хрящам того же названия (см. стр. 355). Первый бугорок лежит у заднего конца складки, второй — кпереди от tuberculum corniculatum, приблизительно на границе между третьей и четвертой (считая спереди) четвертями plica aryepiglottica. Латерально от plica aryepiglottica помещается углубление — recessus laryngopharyngeus, seu piriformis, относящееся уже к области глотки (см. стр. 302).





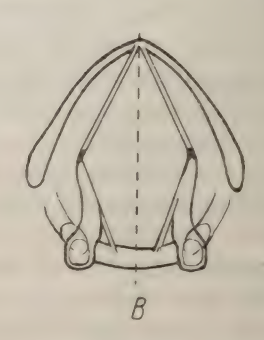


Рис. 276. Схемы различных положений голосовых связок.
А — замкнутая голосовая щель; *Б* — среднее положение; *В* — максимальное расширение голосовой щели.

1 — cartilago thyreoidea; 2 — lig. vocale; 3 — ligamentum cricoarytaenoideum; 4 — cartilago cricoidea; 5 — cartilago arytaenoidea; 6 — processus vocalis cartilaginis arytaenoideae.

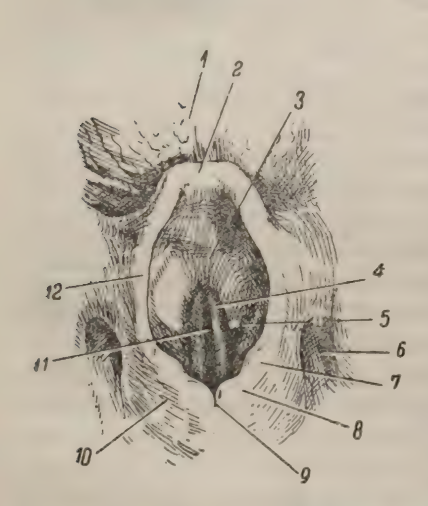


Рис. 277. Вход в гортань и преддверие гортани.

1 — radix linguae; 2 — epiglottis; 3 — tuberculum epiglotticum; 4 — plica vocalis; 5 — plica ventricularis; 6 — recessus piriformis; 7 — tuberculum cuneiforme; 8 — tuberculum corniculatum; 9 — incisura interarytaenoidea; 10 — tunica mucosa; 11 — rima; 12 — plica aryepiglottica.

---

[1] Складки слизистой, соединяющие корень языка с передней поверхностью надгортанника, описаны на стр. 291.

[2] Здесь — место перехода слизистой оболочки глотки в слизистую гортани.

Голосовые складки

Полость гортани лучше всего изучать на фронтальных и сагиттальных разрезах (рис. 271 и 275). Очертания ее на фронтальном сечении (рис. 275) напоминают форму песочных часов: в среднем отделе полость гортани сужена, кверху и книзу расширена; верхний отдел — преддверие, *vestibulum laryngis*, средний — *cavum laryngis intermedium*, нижний — *cavum laryngis inferius*. Средний отдел устроен наиболее сложно. Он имеет вид сагиттальной щели и отграничен от верхнего и нижнего отделов двумя парами складок, идущими по боковым стенкам гортани: верхняя складка — сумочная, *plica ventricularis*,[1] представляет мягкую дупликатуру слизистой оболочки, содержащую железки, эластические волокна и немного мышечных пучков. Свободные края сумочных складок ограничивают непарную, довольно широкую щель — *rima vestibuli*. Нижняя складка — голосовая, *plica vocalis*,[2] выступает сильнее верхней (ближе подходит к срединной линии), отделяясь от такой же складки противоположной стороны сагиттальной щелью — голосовая щель, *rima glottidis*;[3] щель эта — самая узкая часть полости гортани; передний, больший отдел щели, носит название межперепончатой части, *pars intermembranacea*; задний, меньший, расположенный в области processus vocalis черпаловидного хряща, называется межхрящевой частью, *pars intercartilaginea*. Голосовая складка резко отличается от сумочной своим внешним видом и строением: край ее более острый, цвет белесоватый, в толще ее лежат: 1) ближе к свободному краю складки — голосовая связка (см. стр. 356) и 2) более латерально — голосовой мускул, m. thyreoarytaenoideus internus, seu vocalis. Между ложными и истинными голосовыми складками, в боковой стенке гортани, с той и с другой стороны, находится слепой кармашек в виде удлиненного (в сагиттальном направлении) углубления — желудочек гортани, *ventriculus laryngis*; размеры его варьируют.

Благодаря сочетанным сокращениям мышц гортани истинные голосовые связки напрягаются в большей или меньшей степени; струя воздуха, проходящая мимо них при выдыхании, приводит их в колебательные движения; эти вибрации передаются воздушному столбу над гортанью, получаются звуки. Об участии в этом процессе тех или иных мускулов гортани можно судить по приведенным выше (см. стр. 356—357) данным о их функции, в основном же дело сводится к следующему: гортань фиксируется сокращением группы мускулов, лежащих ниже подъязычной кости (mm. sternohyoideus et sternothyreoideus); m. cricothyreoideus приводит в движение cartilago thyreoidea, так что cartilagines arytaenoideae удаляются от щитовидного хряща, голосовые связки натягиваются, голосовая щель суживается. Замыкание голосовой щели достигается одновременным сокращением mm. cricothyreoidei, cricoarytaenoidei laterales, arytaenoidei transversi, а также mm. vocales. Единственным антагонистом всех этих мышц являются mm. cricoarytaenoidei posteriores, расширяющие голосовую щель.

Форма голосовой щели детально изучается у живого методом ларингоскопии. При этом можно наблюдать корень языка и книзу от него — область входа в гортань, aditus laryngis (рис. 277, 278); последний спереди ограничен надгортанником, сзади — incisura interarytaenoidea, с боков — складками (plicae aryepiglotticae) с двумя парами бугорков: tubercula corniculata et cuneiformia (см. стр. 358). Через aditus легко доступны

[1] Она называется также ложной голосовой складкой, plica vocalis *spuria*.
[2] Иначе — истинная голосовая складка, plica vocalis *vera*.
[3] Под словом *glottis* разумеют голосовую щель с голосовыми связками.

зрению ложные и истинные голосовые связки (рис. 277), между теми и другими — парная щель, ведущая в ventriculi laryngis. Наконец, по срединной линии видна голосовая щель, rima glottidis, последняя в момент усиленного дыхания широко раскрывается, при голосообразовании может резко суживаться.

Преддверие гортани суживается книзу, где его ограничивают ложные голосовые складки (имеет отдаленное сходство с воронкой). Передняя стенка преддверия образована задней стороной надгортанника; в нижнем ее отделе по срединной линии выдается надгортанный бугорок, *tuberculum*

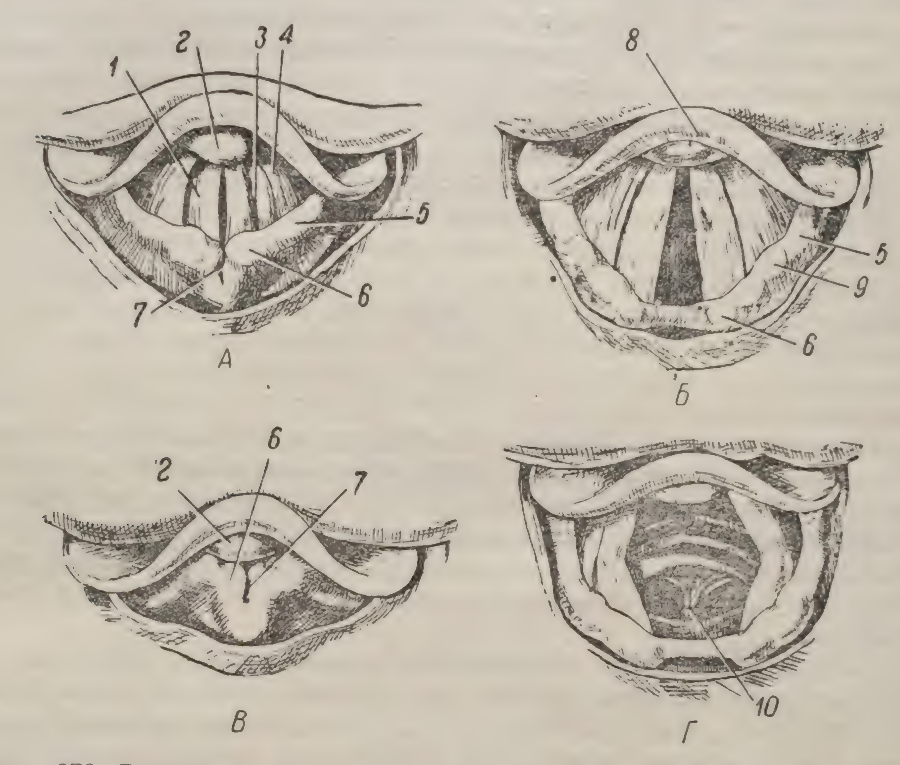


Рис. 278. Различные формы голосовой щели при ларингоскопировании.

А — голосовые связки напряжены, голосовая щель почти замкнута (субъект издает высокие резкие звуки); *Б* — спокойное дыхание, момент вдоха; *В* — полное замыкание входа в гортань (при натуживании); *Г* — глубокий вдох; голосовая щель раскрыта ad maximum, видна слизистая оболочка дыхательного горла вплоть до бифуркации.

1 — plica vocalis; *2* — tuberculum epiglotticum; *3* — вход в ventriculus laryngis; *4* — plica ventricularis; *5* — plica aryepiglottica; *6* — tuberculum corniculatum; *7* — incisura interarytaenoidea; *8* — epiglottis; *9* — tuberculum cuneiforme; *10* — bifurcatio tracheae.

epiglotticum, который заключает в себе petiolus epiglottidis (стр. 354). Задняя стенка значительно короче, образована верхними отделами черпаловидных хрящей, которые отделены друг от друга вырезкой. Нижний отдел полости гортани лишен каких бы то ни было особенностей.

Слизистая оболочка гортани, *tunica mucosa laryngis*, тонка, бледно-розового цвета, в области истинных голосовых связок почти белая; там, где слизистая покрывает верхнюю поверхность истинных голосовых складок, а также на задней стороне надгортанного хряща она непосредственно соединена с глубжележащими частями, в остальных областях рыхло связана с ними посредством хорошо развитой *tela submucosa*; здесь возможны отеки слизистой. Слизистая на большем своем протяжении покрыта многорядным мерцательным эпителием, содержащим слизистые бокаловидные клетки.

Эпителий многослойный плоский — только на истинных голосовых складках и на задней поверхности надгортанника. В соединительнотканном слое слизистой сильно развита эластическая ткань, так же как и в tela submucosa; кое-где встречаются одиночные noduli lymphatici. Слизистая богато снабжена маленькими железками смешанного характера. Особенно много желез на задней поверхности надгортанника (см. стр. 354), на ложных голосовых складках и в стенках ventriculi laryngis.

Сосуды и нервы. Гортань получает кровь из аа. thyreoidea superior et thyreoidea inferior; из верхней щитовидной артерии происходит а. laryngea superior и ramus cricothyreoideus; последняя, анастомозируя по срединной линии с такой же противоположной стороны, посылает веточку через ligamentum cricothyreoideum medium внутрь гортани (имеет практическое значение при операции cricotracheotomia); из нижней щитовидной артерии к гортани идет а. laryngea inferior. На гортани образуется несколько венозных сплетений, из которых кровь поступает в вены, соответствующие только что названным артериям: v. laryngea superior впадает в v. thyreoidea superior (иногда непосредственно в v. jugularis interna); v. laryngea inferior — в vv. thyreoideae inferiores.

Сеть лимфатических сосудов изливает лимфу частью в верхние, частью в нижние nodi lymphatici cervicales profundi, а также в узел, лежащий на ligamentum conicum.

Иннервируется гортань из n. sympathicus и двумя ветвями n. vagus: 1) n. laryngeus superior своей наружной ветвью снабжает m. cricothyreoideus, внутренней — верхний отдел слизистой оболочки гортани; 2) n. laryngeus inferior распространяется в остальной части последней (почти все мускулы и слизистая оболочка нижнего отдела гортани).

Дыхательное горло (рис. 279)

Дыхательное горло, *trachea*, представляет полую длинную (у взрослого — приблизительно 11—13 см) цилиндрическую, несколько сдавленную спереди назад трубку, поперечник которой варьирует индивидуально и неодинаков на различной высоте у одного и того же субъекта; перед местом своего разделения трахея обладает наименьшим диаметром. Дыхательное горло начинается на уровне межпозвоночного хряща, соединяющего тела VI и VII шейных позвонков. На высоте fibrocartilago intervertebralis между IV и V грудными позвонками трахея, разделяясь на два бронха, образует вилку — *bifurcatio tracheae*; здесь трахея хорошо фиксирована. Верхний конец ее, так же, как и вся гортань (см. стр. 353), очень подвижен: трахея на всем протяжении окружена рыхлой клетчаткой. Топографически дыхательное горло делят на два отдела — шейный, *pars cervicalis*, и грудной, *pars thoracalis*; последний длиннее, начинается на уровне плоскости apertura thoracis superior. Нижний конец трахеи немного отклоняется вправо.

В области шеи спереди трахеи находятся mm. sternohyoideus et sternothyreoideus; непосредственно за ними (глубже) — spatium praetracheale, содержащее жировую клетчатку и vv. thyreoideae inferiores. Вверху, впереди второго - четвертого кольца, лежит isthmus glandulae thyreoideae; с боков гортани и верхнего отрезка трахеи — lobi glandulae thyreoideae. Позади трахеи и несколько левее, на всем ее протяжении, проходит пищевод; в бороздках между trachea и oesophagus — nn. laryngei inferiores. Справа и слева от дыхательного горла располагается сосудисто-нервный пучок шеи. В грудной полости трахея занимает место между плевральными мешками той и другой стороны, в то же время разграничивая органы переднего и заднего средостения. Впереди грудного отдела дыхательного горла, тотчас над его делением на бронхи, лежит дуга аорты, огибающая затем трахею слева. Впереди располагаются также а. anonyma, начало a. carotis communis sinistra, v. anonyma sinistra и жировая клетчатка,

у детей — glandula thymus. В клетчатке, непосредственно на поверхности трахеи, особенно у места бифуркации, лежат многочисленные лимфатические узлы (см. рис. 279).

Основу дыхательного горла составляет скелет, образованный хрящевыми полукольцами, *cartilagines tracheales*; каждое из них представляет дугу, занимающую приблизительно две трети окружности дыхательного горла, свободные концы дуги смотрят назад. Число хрящей непостоянно (15 — 20), форма их варьирует, иногда соседние кольца соединяются между собой. Ширина (высота) колец — 3—4 мм, толщина — 1 мм или немного более. Самое верхнее кольцо выделяется своей шириной и часто соединяется на большем или меньшем протяжении с cartilago cricoidea; самое нижнее кольцо, располагающееся на бифуркации, посылает отростки на бронхи. Кольца трахеи гиалиновые, покрыты надхрящницей, между собой соединены кольцевидными связками, *ligamenta annularia*, которые по ширине почти вдвое уступают кольцам. Продолжаясь кзади, ligamenta annularia переходят в сплошную перепончатую часть дыхательного горла, *paries membranaceus*; последняя образует задний уплощенный отдел стенки, лишенный элементов скелета. Ligamenta annularia состоят из крепких соединительнотканных пучков, параллельных длине трахеи; paries membranaceus содержит слой *tunica muscularis* — хорошо выраженные пучки гладких мускульных клеток, которые идут поперек; поверх tunica muscularis лежит соединительнотканная *tunica adventitia*. Благодаря хрящевым полукольцам ligamenta annularia и paries membranaceus дыхательное горло обладает очень значительной растяжимостью и упругостью.

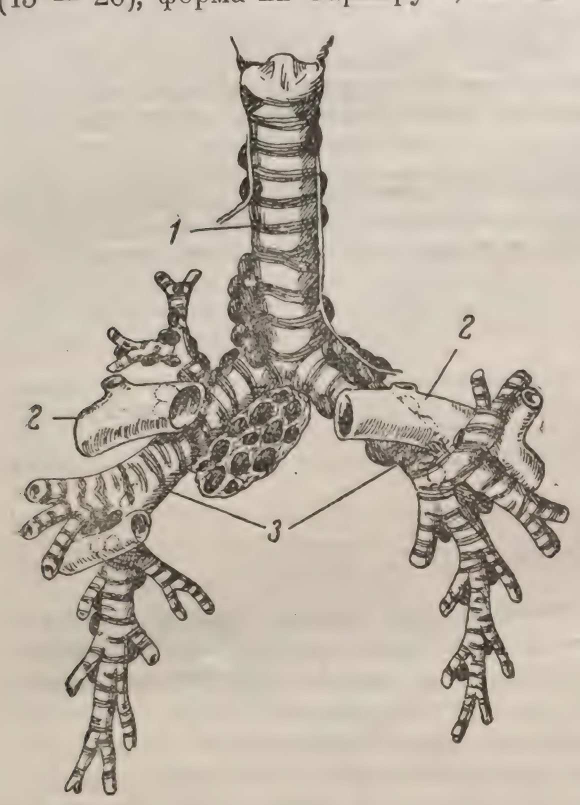


Рис. 279. Схема расположения лимфатических узлов в окружности трахеи и бронхов.

1 — trachea; 2 — rami a. pulmonalis; 3 — bronchi.

Внутренняя поверхность трахеи выстлана слизистой, имеющей большое сходство с tunica mucosa гортани: она покрыта таким же многорядным мерцательным эпителием; в соединительнотканном слое tunica propria содержится сеть эластических волокон. В submucosa — в большом числе маленькие железки, *glandulae tracheales*, смешанного характера; в области хрящей они отсутствуют или встречаются изредка; в paries membranaceus — многочисленны.

Сосуды и нервы. Трахея васкуляризируется из aa. thyreoidea inferior, mammaria interna, а также из aorta descendens thoracalis посредством маленьких ветвей — rami tracheales. Венозная кровь оттекает в plexus venosi, находящиеся в окружности трахеи, особенно в вены щитовидной железы.

Лимфатические сосуды впадают в ближайшие лимфатические узлы — nodi lymphatici tracheales et bronchiales.

Нервы происходят из ствола n. vagus непосредственно, из n. laryngeus inferior и n. sympathicus.

Бронхи (рис. 279, 283)

На уровне fibrocartilago intervertebralis между IV и V грудными позвонками трахея делится на две ветви — п р а в ы й и л е в ы й б р о н х и, *bronchus dexter* и *bronchus sinister*, которые расходятся под углом около 70° (рис. 279). Правый бронх короче и толще,[1] левый уже и длиннее, длина первого (от его начала до места отхождения первой ветви [2]) равна приблизительно 3 см, длина второго 4—5 см. Над правым бронхом проходит v. azygos, перед впадением ее в v. cava superior; ramus dexter a. pulmonalis лежит сначала ниже его, потом впереди. Над левым бронхом находится arcus aortae; затем бронх идет спереди пищевода и нисходящей аорты; ramus sinister a. pulmonalis лежит сначала спереди бронха, потом над ним. Бронхи по своей форме и строению представляют уменьшенную копию дыхательного горла: г и а л и н о в ы е полукольца, paries membranaceus, те же слои стенки.

Гортань, трахея и бронхи представляют воздухоносные пути, открытые все время, так как в стенке их находятся хрящевые полукольца. Движением ресничек мерцательного эпителия слизистой оболочки вместе со слизью выводятся наружу (защитное приспособление) частицы пыли, бактерий и пр., которые могут попадать внутрь органов дыхания в момент вдоха.

Легкие (рис. 280—285)

Правое и левое легкие, *pulmo dexter*, *pulmo sinister*, занимают вместе с сердцем и другими органами грудную полость, cavum pectoris, причем нижние поверхности их покоятся на грудобрюшной преграде, медиальные обращены к сердцу; каждое лежит в своей серозной полости совершенно свободно, будучи ф и к с и р о в а н о только при помощи корня легкого (см. стр. 365). Справа диафрагма, подпираемая печенью, стоит несколько выше; левая полость плевры заметно сдавлена с боков вследствие асимметричного положения сердца, резко уклоняющегося в левую сторону; поэтому форма и объем легких неодинаковы: вертикальный размер правого короче, зато оно шире и в общем масса его несколько больше, чем левого легкого.

Ф о р м у л е г к о г о принято сравнивать с половиной усеченного конуса.[3] Сторона легкого, соответствующая основанию конуса, обращена к диафрагме и, представляя отпечаток ее верхней (выпуклой) поверхности, вогнута; это — основание легкого, *basis pulmonis*, с его диафрагмальной поверхностью, *facies diaphragmatica*. Противоположный, верхний, конец легкого сужен и закруглен — верхушка, *apex pulmonis*. Кроме того, различают медиальную и реберную поверхности. Первая обращена в сторону сердца, входящего в состав средостения, и потому называется средостенной поверхностью, *facies mediastinalis*; эта поверхность вогнута и в нижней части имеет резко выраженную сердечную ямку, *fossa cardiaca*, которая на левом легком более глубока. Немного выше середины этой поверхности и ближе к заднему ее краю находится выемка, вытянутая в вертикальном направлении, — ворота легкого, hilus, seu porta, pulmonis, куда входят бронх и сосуды легкого, образующие его корень, radix pulmonis. Реберная поверхность легкого, *facies costalis*, самая обширная; она соответствует внутренней поверхности грудной клетки: выпукла и имеет отпечатки ребер.

---

[1] Его направление приближается к направлению трахеи; поэтому инородные тела большей частью попадают в правый бронх.

[2] С правой стороны такой ветвью является верхушечный бронх (см. об этом ниже, при описании бронхиального дерева).

[3] Конус разрезан пополам в направлении от вершины к основанию.

У каждого легкого различаются т р и к р а я — передний, нижний и задний. Передний, *margo anterior*, острый, идет между facies costalis и facies mediastinalis; на правом легком на всем протяжении он имеет почти вертикальное направление и затем переходит в нижний край. В нижней половине переднего края левого легкого — сердечная вырезка, *incisura cardiaca*; она обусловливается положением сердца; выступ легкого, ограничивающий эту вырезку снизу, носит название язычка, *lingula*. Нижний край, *margo inferior*, отделяющий нижнюю поверхность от реберной, тоже острый; он заходит в промежуток между диафрагмой и грудной стенкой. Задний край, *margo posterior*, закруглен, так как facies mediastinalis и facies costalis легких постепенно переходят одна в другую вдоль линии соединения головок ребер с грудными позвонками.

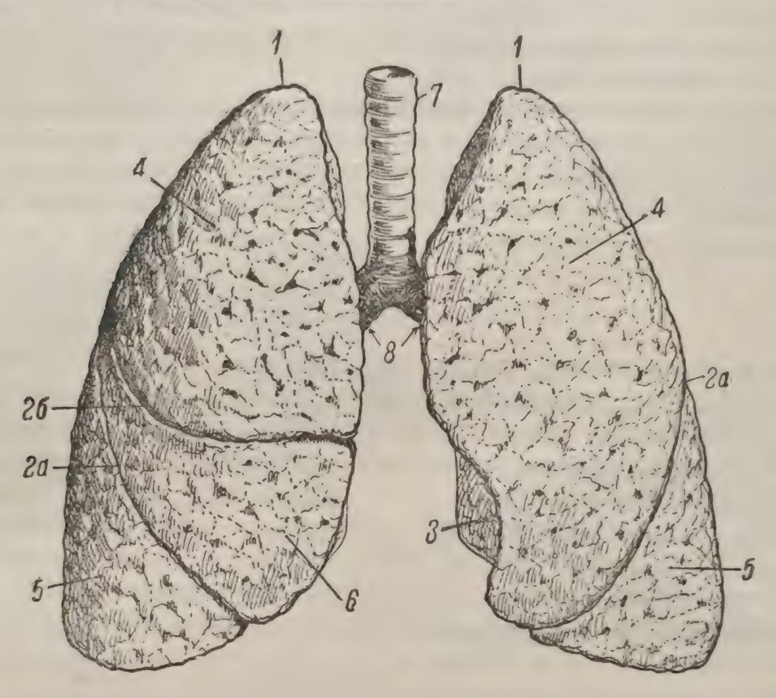


Рис. 280. Дыхательное горло, бронхи и легкие (вид спереди).

1 — apex pulmonis; *2а* — incisura interlobaris; *2б* — incisura interlobaris accessoria; *3* — incisura cardiaca; *4* — lobus superior; *5* — lobus inferior; *6* — lobus medius; *7* — trachea; *8* — bronchi.

Кроме перечисленных особенностей, внешняя форма легких представляет еще несколько деталей. На верхушке того и другого легкого имеется борозда, переходящая на медиальную поверхность — *sulcus a. subclaviae*. На медиальной поверхности левого легкого, кзади от его hilus, вертикально идет довольно длинная борозда нисходящей части аорты, *sulcus aorticus*. Такая же (по положению и направлению), но более узкая борозда проходит на правом легком для v. azygos. На правом легком, в верхнем отделе медиальной поверхности, кпереди от борозды a. subclavia, идет борозда верхней полой вены, *sulcus v. cavae superioris*.

Каждое легкое распадается на д о л и, *lobi*, — п р а в о е н а т р и, л е в о е н а д в е (рис. 280); они разделены глубокими разрезами; главный из них, *incisura interlobaris*, идет почти одинаково на обоих легких, н а ч и н а я с ь сравнительно высоко (на 6—7 см ниже верхушки, приблизительно на уровне processus spinosus III грудного позвонка), позади на facies mediastinalis, он направляется по facies costalis вперед и вниз и д о с т и г а е т basis pulmonis у места перехода VI ребер в хрящ, разрезая margo inferior в переднем его отделе; отсюда он вновь в о з в р а щ а е т с я на facies mediastinalis, поднимается вверх и назад к самому hilus. Таким

образом, на всех трех поверхностях легкого можно видеть этот разрез (бо-
розду), проникающий так глубоко в ткань органа (особенно на правом
легком), что последний полностью распадается на два совершенно обособлен-
ных друг от друга куска — две доли, связанных между собой только у са-
мого hilus.[1] Нижняя доля, *lobus inferior*, несколько объемистее
верхней, *lobus superior*. Вследствие косого хода incisura interlobaris,
которая резко спускается вперед и вниз, при изучении легких спереди
получается впечатление, что почти вся свободная поверхность принадле-
жит верхней доле; при рассмотрении легких сзади представляется, глав-
ным образом, поверхность нижней доли.

На правом легком, кроме описанной главной борозды, имеется добавочная, *incisura interlobaris accessoria* (рис. 280), которой на левом легком в норме не бывает. Она не так глубока, как главная, и значительно короче; отходит от главной в области facies costalis приблизительно на уровне linea axillaris; направляясь вперед почти горизонтально, достигает переднего края легкого и переходит на медиальную поверхность последнего, где оканчивается кпереди от hilus. Добавочная борозда отрезает от верхней доли участок сравнительно небольших размеров; это — средняя доля, *lobus medius*; на facies costalis легкого она имеет треугольные очертания.

Главная incisura interlobaris позади приблизительно соответствует линии, идущей от processus spinosus III грудного позвонка к медиальному концу spina scapulae, а борозда, разграничивающая верхнюю и среднюю доли правого легкого, почти точно совпадает с хрящом IV ребра.

Из описания ясно, что lobus superior левого легкого по своим отношениям и объему соответствует lobus superior и lobus medius правого легкого, вместе взятым. Понятно также, что, рассматривая легкие сзади, мы наблюдаем в общем как справа, так и слева одинаковую картину (незначительная верхняя доля, обширная нижняя); переходя на латеральную и на переднюю поверхности, видим характерные отличия правого и левого легких (три доли справа, две — слева).

Деление легких на доли подвержено частым и разнообразным вариациям.
Средняя доля правого легкого нередко не вполне отделена от верхней, и граница между
ними намечена только в виде поверхностной борозды; иногда incisura interlobaris
accessoria совершенно отсутствует, и правое легкое состоит, как и левое, из двух
долей; наоборот, иногда наблюдается левое легкое с тремя долями. Более редки не-
правильности формы, когда число долей на легком достигает четырех, а также случаи
добавочного легкого, *pulmo accessorius*: это — участок легочной ткани, обыкновенно
незначительных размеров, совершенно обособленный от самого легкого, не имеющий
связи с системой бронхов и, следовательно, лишенный функционального значения.

Ворота легкого, *hilus*, — глубокая, резко очерченная
ямка — место входа и выхода кровеносных (ветвь легочной
артерии, две легочные вены, сосуды бронхов) и лимфатических сосудов,
бронха и нервов (рис. 281 и 282). Все эти образования, связанные соедини-
тельной тканью, в целом образуют корень легкого, *radix pulmo-*
nis; в hilus располагается несколько лимфатических узлов, *nodi lymphatici*
pulmonales. С левой стороны в составе radix выше всего лежит
a. pulmonalis, ниже и слегка кзади — бронх и легочные вены, причем послед-
ние располагаются более кпереди. Справа — выше всего бронх, затем
артерия и вены. Артерия заходит несколько кпереди от бронха, вены ло-
жатся ниже и спереди артерии. Итак, идя спереди назад, встречаем пос-

[1] На практических занятиях учащиеся часто видят легкие, плевра которых
поражена хроническим или острым воспалительным процессом; поэтому поверхности
долей легкого, обращенные друг к другу срастаются между собой, и орган имеет вид
цельного куска, не разделенного на части.

ледовательно вены, артерию, бронх (это особенно ясно выражено справа); идя сверху вниз, видим слева артерию, бронх, вены, справа — бронх, артерию, вены.

Изучая наружную поверхность нормального легкого, покрытую висцеральной плеврой, наблюдаем обычные свойства серозной оболочки, хорошо известные из описания tunica serosa (см. стр. 271). Плевра состоит из фиброзной пластинки и мезотелия; она прозрачна (сквозь нее просвечивает ткань легкого), гладка, блестяща, увлажнена серозной жидкостью. Если легкое достаточно наполнено воздухом (в состоянии,

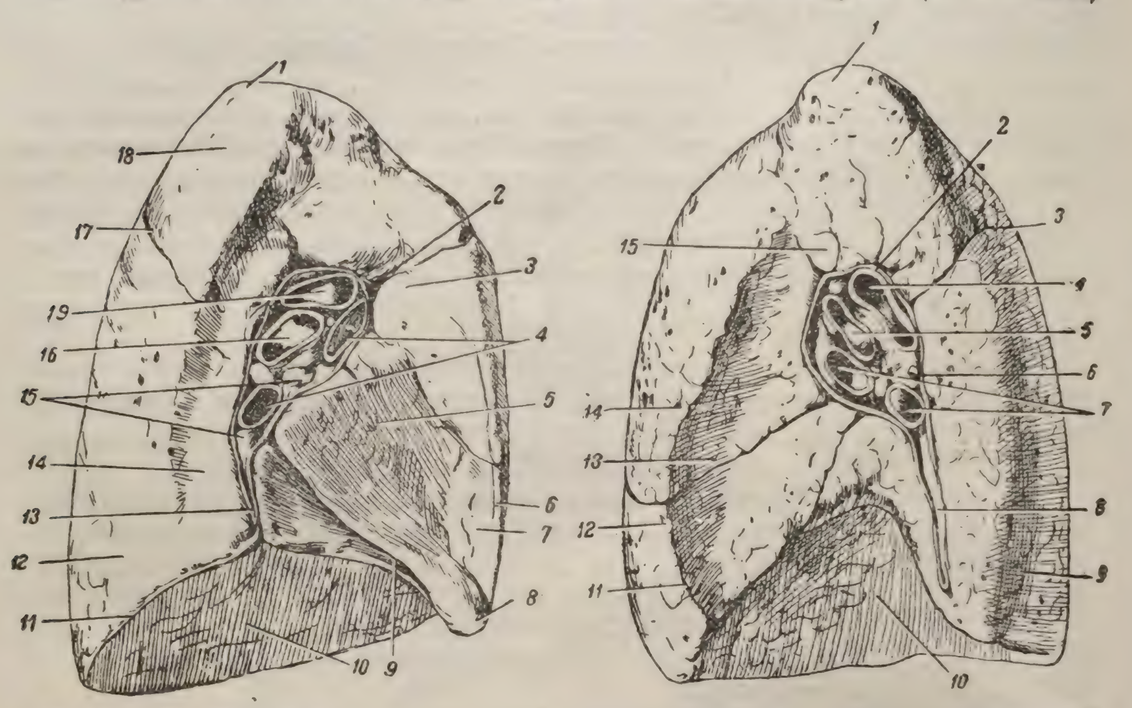


Рис. 281. Левое легкое (с медиальной стороны).

1 — apex pulmonis; *2* — hilus pulmonis; *3* — facies mediastinalis; *4* — vv. pulmonales sin.; *5* — impressio cardiaca; *6* — margo anterior; *7* — lobus superior; *8* — lingula pulmonis; *9* — incisura interlobaris; *10* — facies diaphragmatica; *11* — margo inferior; *12* — lobus inferior; *13* — ligamentum pulmonale; *14* — sulcus aortae thoracalis; *15* — nodi lymphatici pulmonales; *16* — bronchus sinister; *17* — incisura interlobaris; *18* — facies costalis; *19* — r. sinister a. pulmonalis.

Рис. 282. Правое легкое (с медиальной стороны).

1 — apex pulmonis; *2* — hilus pulmonis; *3* — incisura interlobaris; *4* — bronchus dexter; *5* — r. dexter a. pulmonalis; *6* — nodus lymphaticus pulmonalis; *7* — vv. pulmonales dext.; *8* — lig. pulmonale; *9* — lobus inferior; *10* — facies diaphragmatica; *11* — margo anterior; *12* — lobus medius; *13* — impressio cardiaca; *14* — lobus superior; *15* — facies mediastinalis.

соответствующем стадии вдыхания, *inspiratio*), то видно его дольчатое строение: вся поверхность разбита на маленькие многоугольные поля (поперечник их колеблется от 0,5 до 1,2 см), каждое соответствует одной легочной дольке, lobulus pulmonis.[1] Границы между отдельными дольками различаются благодаря развитию между ними прослоек соединительной ткани и распределению кровеносных сосудов; у взрослых — также вследствие отложения пигмента.

Цвет нормальных легких в детском возрасте бледнорозовый; у взрослых ткань органа постепенно приобретает более темную окраску, становится аспидносерой, с отдельными черными пятнами, особенно ближе к поверхности. Этот пигмент не образуется в самом организме (как, например, гемоглобин или пигмент радужной оболочки глаза), но попадает извне

[1] Такие дольки, *lobuli*, не надо смешивать с долями, *lobi*, описанными выше; каждая из долей легкого состоит из множества долек.

(вместе с вдыхаемым воздухом) в виде частиц угля, которые отлагаются в соединительнотканной основе легкого. В зависимости от количества пигмента получается более или менее интенсивная окраска, иногда выраженная особенно резко.

Ткань легкого мягкая, нежная, в высокой степени пористая (наподобие губки); легкие (и куски их) благодаря содержащемуся в них воздуху плавают в воде, а легкие, которые не функционировали (например легкие зародыша, мертворожденного плода) тонут. Вследствие обилия эластических волокон ткань легких обладает чрезвычайной упругостью, что весьма важно для функции органа.

Емкость легких (количество воздуха, которое они могут вмещать). При максимальном расширении грудной клетки (при самом глубоком вдыхании) в обоих легких взрослого здорового мужчины помещается приблизительно 5000 $см^3$ воздуха. После самого сильного выдыхания в легких остается около 1500 $см^3$ воздуха — так называемый остаточный воздух.[1] Разность между этими двумя цифрами составляет 3500 $см^3$, это — средняя жизненная емкость легких,[2] слагающаяся из трех величин: дыхательный воздух, дополнительный и запасный. Под дыхательным воздухом (500 $см^3$) разумеется количество, которое вдыхается (или выдыхается) при обычном покойном (поверхностном) дыхании. Дополнительный воздух (1500 $см^3$) — то количество, которое можно ввести в легкие при самом сильном вдыхании, сверх дыхательного воздуха. Запасным воздухом (тоже 1500 $см^3$) считается количество воздуха, которое может быть выведено при максимуме выдыхания, не считая дыхательного воздуха. После 35—40 лет жизненная емкость легких начинает постепенно уменьшаться.

Вес легких представляет очень непостоянную величину; он колеблется не только индивидуально и в зависимости от пола и возраста, но изменяется также в связи с количеством содержащейся в легких крови. Вообще говоря, вес органа в сравнении с его размерами и объемом очень невелик. Русское название «легкое» дано очень метко, ибо верно определяет физическое свойство этой части тела. В среднем вес легких у взрослого мужчины колеблется между 1000 и 1300 г, у женщин — на 200—300 г меньше. Вес легких относится к весу тела приблизительно как 1 : 50.

Ветвление бронхов в легких (рис. 283)

В существенных чертах отношения в правом и левом легких весьма сходны: там и здесь главный бронх, отдавая боковые ветви — *rami bronchiales*, и постепенно истончаясь, пронизывает орган почти во всю его длину, от места своего вхождения (hilus) в направлении тупого (заднего) края легкого, т. е. идя вниз и дорзально. Заканчивается главный бронх в самом нижнем участке basis pulmonis, который залегает в углублении между грудобрюшной преградой и позвоночником.

Главный бронх не делится дихотомически, а посылает боковые ветви, которые можно разделить на *bronchi dorsales* и *bronchi ventrales*; все они идут наискось в каудальном направлении.

Вентральные ветви сильнее развиты, отходят большей частью в числе четырех от главного бронха на некотором расстоянии друг от друга и спускаются вперед и латерально. Дорзальные бронхи менее типичны, число их колеблется от двух до пяти. К числу дорзальных бронхов относится верхушечный бронх, *bronchus apicalis*, разветвляющийся в верхушке и в дорзальной части верхнего отдела легкого;

---

[1] Он остается и в легких трупа.

[2] Жизненная емкость легких находится в прямой зависимости от степени развития грудной клетки; следовательно, упражняя мускулатуру последней (особенно в молодом возрасте), можно получить высокую и широкую грудную клетку с хорошо развитыми легкими.

слева он отходит от начала первого вентрального бронха; справа более развит и начинается непосредственно от главного бронха в виде его первой дорзальной ветви. Bronchus apicalis dexter представляет е д и н с т в е н н у ю из всех ветвей главного бронха, которая проходит выше правой ветви легочной артерии, отсюда его на-

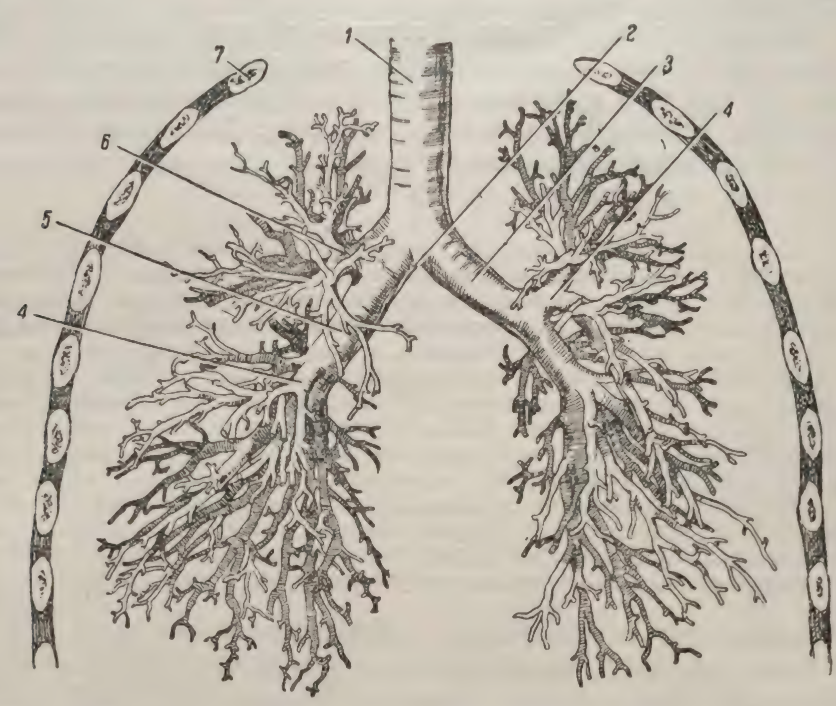


Рис. 283. Дыхательное горло и бронхиальное дерево (вид спереди).

1 — trachea; 2 — bifurcatio tracheae; 3 — bronchus sinister; 4 — r. bronchialis hyparterialis; 5 — bronchus dexter; 6 — r. bronchialis apicalis; 7 — costa I.

звание — н а д а р т е р и а л ь н ы й бронх, *bronchus eparterialis*. Остальные ветви правого бронха и все без исключения rami bronchiales левого идут под ветвями легочной артерии, следовательно, относятся к категории п о д а р т е р и а л ь н ы х, *bronchi hyparteriales*.

Строение легких (рис. 284, 285)

Ветви, непосредственно отходящие от главного бронха, rami bronchiales, на своем пути отдают бронхи меньших размеров, которые затем ветвятся д и х о т о м и ч е с к и на бронхи все меньшей величины. В целом получается картина, напоминающая дерево с очень сложной системой ветвей (отсюда название «б р о н х и а л ь н о е д е р е в о»). Самые тонкие бронхи имеют диаметр около 1 мм, каждый обслуживает одну дольку легкого, *lobulus*, поэтому называется д о л ь к о в ы м б р о н х о м, *bronchiolus lobularis*; последний, войдя в дольку, ветвится, переходя в д ы х а т е л ь н ы е б р о н х и, *bronchioli respiratorii*, которые з а к а н ч и в а ю т с я слепыми а л ь в е о л я р н ы м и х о д а м и, *ductuli alveolares*, с их выпячиваниями — а л ь в е о л а м и, *alveoli pulmonum*. Легочные дольки в общем имеют полигональную форму; они отделены друг от друга тонкими прослойками соединительной ткани, границы между дольками не резки.

В междольковой соединительной ткани, содержащей много э л а с т и ч е с к и х волокон и частицы угля, проходят мелкие сосуды и нервы, местами и крупные бронхи, сопровождаемые значительными ветвями легочных вен и артерий. На разрезе, конечно, нельзя видеть полной картины ветвления бронхов; для этого необходимо применение иных методов исследования (тщательное препарирование бронхов по их протяжению

с удалением легочной ткани или, еще лучше, — метод коррозионный. [1] На микроскопическом препарате тоже невозможно получить разрез во всю длину через bronchiolus lobularis с его разделениями внутри дольки — bronchioli respiratorii и ductuli alveolares, ибо bronchioli и ductuli, принадлежащие к системе того или другого бронха, не идут все в определенной плоскости, а переходят из одной в другую, переплетаясь между собой.

Строение ветвей бронхиального дерева в существенных чертах то же, что трахеи и главных бронхов: хрящевой скелет, гладкие мышцы, слизистая оболочка с богато развитой эластической тканью. Однако в стенке ветвей бронхиального дерева нет обособленной pars membranacea; взамен хрящевых полуколец повсюду заключены неправильной формы пластинки хряща, в основном веществе которого появляется все больше эластических волокон. Чем меньше поперечник бронха, тем тоньше его стенка и проще ее устройство; при этом отдельные слои ее, по мере уменьшения размера бронха, один за другим, в определенном порядке, постепенно исчезают, так что в стенке bronchioli respiratorii остается только эпителий и отдельные мышечные пучки. В bronchioli respiratorii мерцательный

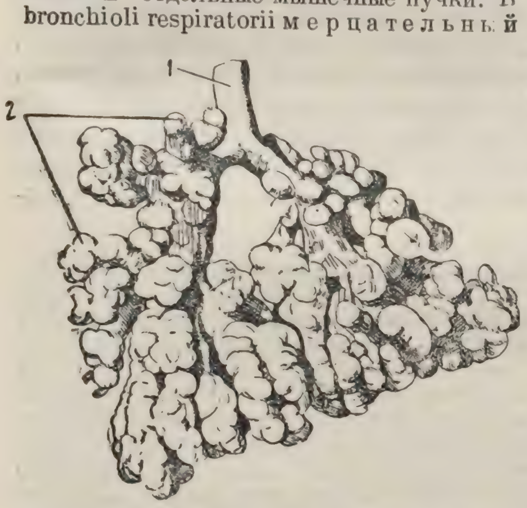


Рис. 284. Слепок двух долек легкого (увеличение в 6 раз).

1 — bronchiolus; *2* — alveoli pulmonum—концевые и пристеночные выпячивания альвеолярных ходов.

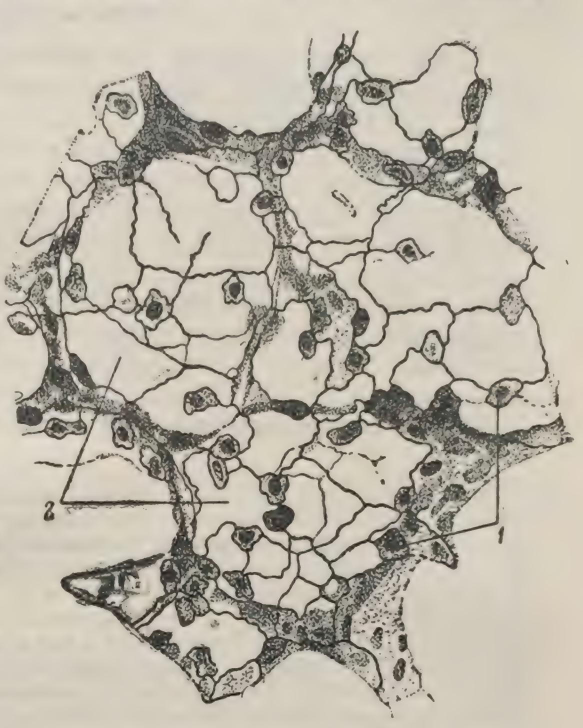


Рис. 285. Микроскопический срез легкого, видны три альвеолы, выстланные однослойным эпителием (увеличение в 300 раз).

1 — клетки с ядрами; *2* — безъядерные клетки.

эпителий сохраняется в промежутках между открывающимися сюда альвеолами; в последних же, как и в альвеолярных ходах, находится дыхательный, или респираторный, эпителий.

Строение стенки альвеол таково: основу ее составляет тончайшая пластинка, которая наряду с ничтожным количеством клеток и коллагенных волокон содержит сеть эластических волокон. Со стороны полости альвеол эта пластинка выстлана однослойным эпителием, в котором различаются клетки двух родов: одни — небольшой величины, многоугольные, с ядром и зернистой протоплазмой; они рассеяны одиночно или малыми группами; другие — тонкие безъядерные пластинки значительных размеров, совершенно прозрачные (рис. 285); их гораздо

---

[1] Метод коррозии заключается в том, что бронхи наливаются затвердевающей кислотоупорной массой. Препарат обрабатывают кислотой; все ткани (в том числе стенки бронхов и сосудов) разрушаются, введенная масса сохраняется; в результате остается точный слепок разветвлений бронхов. Удачная инъекция дает в высшей степени демонстративные препараты. Так же можно исследовать кровеносные сосуды и системы выводных протоков желез.

больше. Снаружи альвеолы окружены чрезвычайно густой сетью капилляров; там, где капилляры прилегают к стенке альвеолы, стенка покрыта плоскими клетками; там же, где капилляров нет, расположены зернистые клетки. Из этого ясно, что кровь, протекающая в капиллярах, отделена от воздуха, циркулирующего внутри альвеол, чрезвычайно тонкой преградой: с одной стороны — плоскими клетками капилляра, с другой — плоскими клетками альвеолы; таким образом, в легких газовый обмен между кровью и воздухом происходит в самых благоприятных условиях.

Сосуды и нервы легких

Как исключение из общего закона для органов человеческого тела легкие получают не только артериальную, но и венозную кровь; последняя притекает в большом количестве из правого желудочка через ветви легочной артерии; каждая из них входит в hilus соответствующего легкого и затем делится, причем всякой ветви бронха сопутствует веточка легочной артерии. Самые малые веточки a. pulmonalis подходят к альвеолам и распадаются на капилляры. Здесь происходит газовый обмен: углекислота из венозной крови переходит в воздух альвеол, кислород которого связывается с гемоглобином красных кровяных телец, после чего артериальная кровь из сети капилляров поступает в мельчайшие вены; последние, соединяясь друг с другом, образуют более крупные венозные стволы. Эти так же, как ветви a. pulmonalis, идут вместе с ветвями бронхов и переводят кровь в vv. pulmonales, открывающиеся в левое предсердие.

Артериальная кровь приносится мелкими бронхиальными артериями, aa. bronchiales; это — незначительные стволики, начинающиеся частью непосредственно из грудной аорты, частью из ее ветвей (aa. intercostales, a. subclavia); они идут в hilus легкого, питают стенку крупных бронхов, nodi lymphatici bronchiales и промежуточную соединительную ткань. Их веточки сопровождают бронхи до самых тонких их разветвлений; при этом кровь из капиллярной сети в стенке более крупных бронхов оттекает по бронхиальным венам, vv. bronchiales, которые впадают в vv. azygos et hemiazygos, а из капилляров мельчайших бронхов — непосредственно в ветви vv. pulmonales. Поэтому стволики vv. bronchiales, в сравнении с aa. bronchiales, имеют очень незначительную толщину. Кроме того, есть анастомозы между vv. bronchiales и vv. pulmonales.

Таким образом, обе системы сосудов (vasa pulmonalia и vasa bronchialia) связаны между собой многочисленными анастомозами. Нервы легких происходят из plexus pulmonalis anterior et posterior, которые образуются ветвями n. vagus и n. sympathicus.

Плевральные мешки (рис. 286, 287)

На стр. 136 подробно описана полость грудной клетки, составленная скелетом и связками, а также границы двух ее отверстий. Как мы знаем (см. стр. 194), межреберные промежутки заняты межреберными мышцами и связками. Через верхнее отверстие, apertura thoracis superior, проходит ряд органов: трахея, пищевод, кровеносные сосуды, нервы, грудной лимфатический проток. Apertura thoracis inferior закрыта грудобрюшной преградой.

В грудной полости располагаются три отдельных серозных пространства (рис. 286, 287): полость околосердечной сумки, *cavum pericardii*, и две полости плевр, *cavum pleurae dextrae et sinistrae*. Первая, вместе с сердцем, будет описана в отделе кровеносной системы; здесь мы изучим плевральные мешки и средостение; при этом большое значение имеет методика исследования.

Полость плевры, cavum pleurae, той и другой стороны представляет изолированное, совершенно замкнутое пространство, при вскрытии же грудной

полости обычным способом (с удалением грудной кости, реберных хрящей и передних концов костей ребер) перегородка между полостями плевр разрушается. Надлежащее представление о топографии грудных внутренностей может дать метод распилов или следующий специальный способ вскрытия грудной клетки: из передней части грудной стенки вырезываются хрящи ребер от II до VI (вместе с межреберными мышцами), так что с обеих сторон от грудной кости (она вместе с ключицами и I ребром остается нетронутой) получается по продолговатому окошку, которое ведет в полость плевры соответствующей стороны. Через такое отверстие можно исследовать рукой и осмотреть пристеночную плевру, легкое с покрывающей его висцеральной плеврой и (что особенно важно) при этом легко убедиться в существовании совершенно реальной перегородки — mediastinum, которая прикрепляется к задней поверхности грудной кости и наглухо разделяет полости правой и левой плевр. В дальнейшем можно оставить грудную кость in situ и резецировать ребра на большей части их длины; тогда удается хорошо рассмотреть легкие и переход плевры с их поверхности (pleura visceralis) на перегородку, а также детально изучить последнюю. Наконец, мы удаляем грудную кость, входя в сустав между ней и ключицей и разрезая хрящ I ребра; в последнем случае граница между полостями плевр утрачивается (septum mediastinale разрезывается как раз по линии прикрепления ее к грудине), но зато становятся доступнее органы средостения и отделы пристеночной плевры.

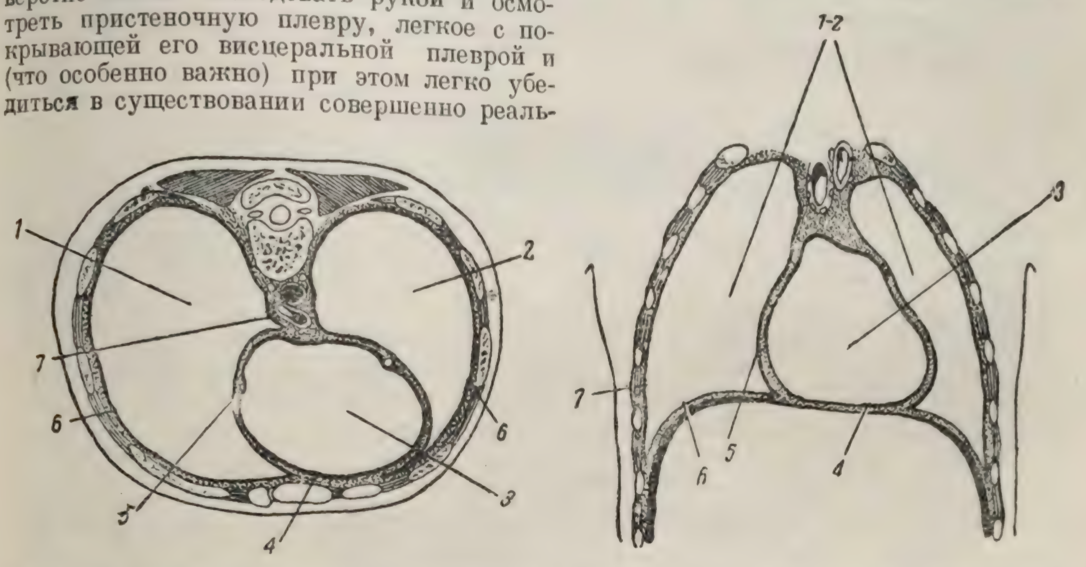


Рис. 286. Грудная клетка (горизонтальный разрез). Сердце и легкие удалены (схема).

1, 2 — cavum pleurae; *3* — cavum pericardii; *4* — pericardium parietale; *5* — pleura mediastinalis; *6* — pleura costalis; *7* — mediastinum.

Рис. 287. Грудная клетка (фронтальный разрез). Сердце и легкие удалены (схема).

1, 2 — cavum pleurae; *3* — cavum pericardii; *4* — pericardium parietale; *5* — pleura mediastinalis; *6* — pleura diaphragmatica; *7* — pleura costalis.

Средостение (рис. 286—288)

Под средостением, *mediastinum*, понимается комплекс органов, образующих перегородку (рис. 286), которая разделяет полости плевр; она располагается приблизительно в сагиттальном направлении, имея позади тела́ грудных позвонков, впереди — грудную кость; внизу достигает диафрагмы, вверху доходит до уровня apertura thoracis superior (рис. 287). Высота средостения впереди соответствует длине тела и рукоятки грудной кости (вместе взятых), позади — длине грудного отдела позвоночного столба. Передне-задний размер средостения увеличивается в направлении сверху вниз, в соответствии с тем, что расстояние между дистальным концом corpus sterni и телами нижних грудных позвонков значительно больше линии, соединяющей incisura jugularis sterni с телом I грудного позвонка. Особенно варьируют поперечные размеры средостения (толщина его): внизу размер средостения справа налево значительно больше, чем вверху; сзади (у поз-

воночника) и особенно впереди (у грудной кости) он меньше, чем в центральной части; это зависит от положения сердца — самого объемистого органа средостения. Средостение не стоит симметрично в отношении к срединной плоскости, но резко отклоняется влево, что объясняется смещением сердца в эту сторону. Первоначально (у зародыша человека, у низших животных во взрослом состоянии) средостение в целом (и сердце в частности) располагается так, что срединная плоскость делит его на две равные половины. Затем непарные органы грудной полости отходят от срединной



Рис. 288. Грудная клетка (горизонтальное сечение; вид сверху).

1 — aorta thoracalis; *2* — radix pulmonis; *3* — lobus inferior pulmonis; *4* — lobus superior pulmonis; *5* — cavum pleurae; *6* — cavum pericardii; *7* — pericardium; *8* — ventriculus cordis sin.; *9* — atrium sinistrum; *10* — sinus costomediastinalis; *11* — sternum; *12* — ventriculus dexter; *13* — lobus superior pulmonis; *14* — atrium dextrum; *15* — pleura costalis; *16* — lobus medialis pulmonis; *17* — lobus inferior pulmonis; *18* — costa IV; *19* — angulus inferior scapulae; *20* — oesophagus; *21* — corpus vertebrae thoracalis VIII.

плоскости, и положение средостения становится асимметричным. Органы, составляющие средостение, отличаются большей или меньшей подвижностью, размеры их непостоянны, они связаны между собой рыхлой клетчаткой.

Средостение условно делят на п е р е д н е е и з а д н е е, mediastinum *anterius et posterius* (рис. 288). Г р а н и ц е й между передним и задним средостением принято считать корни легких или фронтальную плоскость, проходящую через них и трахею. К органам п е р е д н е г о с р е д о с т е н и я относятся: сердце с околосердечной сумкой и началом крупных сосудов, glandula thymus (или заменяющий ее у взрослого комок жира), nn. phrenici и aa. pericardiacophrenicae. К органам з а д н е г о с р е д о с т е н и я принадлежат: oesophagus, aorta descendens, ductus thoracicus, v. azygos, v. hemiazygos, nn. vagi, nn. splanchnici, а также nodi lymphatici, которых особенно много у бифуркации трахеи (бронхиальные узлы).

Понятно, что средостение, разделяя легкие, является в то же время преградой между их серозными полостями; таким образом, с каждой стороны от mediastinum получается отдельное пространство, выстланное пристеночной плеврой и заключающее в себе легкое.

Легкие покрыты **висцеральным** листком плевры, иначе — легочной плеврой, *pleura visceralis* (seu pulmonalis), которая, плотно срастаясь с тканью органа, облекает его со всех сторон, за исключением области hilus. Здесь она по корню легкого переходит **в пристеночную** плевру, *pleura parietalis*, причем книзу от radix pulmonis образуется в виде дупликатуры особая связка — *ligamentum pulmonale*, натянутая во фронтальной плоскости между: 1) медиальной поверхностью легкого (ближе к его заднему краю) — от hilus до basis pulmonis, и 2) пристеночной плеврой, pleura mediastinalis (см. ниже). Эта связка имеет приблизительно треугольную форму, вверху сливается с серозным покровом корня легкого, внизу своим свободным краем почти доходит до диафрагмы; она развита с обеих сторон.

Пристеночная плевра (рис. 286—288)

Пристеночная плевра **делится** на pleura diaphragmatica (seu phrenica), pleura costalis и pleura mediastinalis.

Pleura diaphragmatica выстилает всю верхнюю поверхность pars muscularis грудобрюшной преграды и только в незначительной части — ее сухожильный центр, centrum tendineum, так как он лежит главным образом в пределах околосердечной сумки.

Pleura costalis (seu pleura sternocostalis) — самый обширный из всех отделов — покрывает изнутри ребра, межреберные мышцы и fascia endothoracia (см. стр. 195). При этом в тех местах, где плевра прилежит к ребрам, под ней отлагаются дольки жировой ткани, просвечивающие сквозь серозный покров (благодаря этому отчетливо видно направление ребер).

Так как острый угол, под которым грудобрюшная преграда отходит от грудной стенки, занят некоторым количеством соединительной ткани, то линия перехода реберной плевры в диафрагмальную находится несколько выше уровня прикрепления диафрагмы к грудной стенке, и самый угол перехода закругляется (это хорошо видно на фронтальных сечениях).

Впереди pleura costalis достигает задней поверхности грудной кости, позади — головок ребер и боковых сторон тел грудных позвонков; отсюда, не переступая срединной линии, она резко поворачивает кпереди и, покрывая органы средостения, перекидывается в виде *pleura mediastinalis* в передне-заднем направлении, от позвоночника к грудной кости. При этом обе пластинки (laminae mediastinales) не идут строго в сагиттальной плоскости и не расположены симметрично, так как органы средостения, особенно сердце, лежат неправильно по отношению к срединной плоскости. Медиастинальные листки той и другой стороны в области позвоночника находятся на довольно значительном расстоянии друг от друга. Только впереди, между сердцем и грудной костью, правая и левая laminae mediastinales **сходятся** между собой, получается дупликатура серозной оболочки, *septum mediastinale*, которая прикрепляется к задней поверхности грудной кости.

Итак, между pleura mediastinalis той и другой стороны получается пространство — полость средостения, *cavum mediastini*. Внизу она замыкается грудобрюшной преградой, впереди ограничена грудной костью, позади — телами грудных позвонков, с боков — медиастинальными листками плевры, laminae mediastinales, вверху **сообщается** со spatium prae-

tracheale [1] (см. стр. 212). Конечно, в действительности cavum mediastini в виде свободного пространства н е с у щ е с т в у е т, ибо все оно занято различными органами (см. стр. 372), образующими описанную выше перегородку — mediastinum.

Часть pleura mediastinalis, сращенная с обеих сторон на значительном протяжении с околосердечной сумкой, называется *pleura pericardiaca*; между ней и pericardium проходит n. phrenicus, который благодаря прозрачности плевры (особенно у детей) сквозь нее просвечивает.[2] Рассматривая pleura mediastinalis со стороны ее, обращенной в полость плевры, можно наблюдать, кроме n. phrenicus, еще некоторые органы, лежащие в полости средостения: справа вдоль позвоночника на большом протяжении видна v. azygos, выше корня легкого — v. cava superior, слева — aorta descendens.

В самом верхнем отделе плеврального мешка pleura costalis и pleura mediastinalis в с т р е ч а ю т с я, замыкая полость плевры в области apertura thoracis superior; это — к у п о л п л е в р ы, *cupula pleurae*, вполне отвечающий форме верхушки легкого, которая в нем помещается. Вершина купола достигает шейки I ребра, а так как оно стоит косо (передний конец ребра опущен), то горизонтальная плоскость, проведенная через место соединения хряща I ребра с грудиной, отсекает от купола (и от верхушки легкого) сегмент высотой около 3 см. Купол плевры граничит латерально с mm. scaleni, медиально и спереди — с vasa subclavia, вверху — с plexus brachialis; при этом плевра ф и к с и р о в а н а по отношению к ближайшим пучкам фиброзной ткани.

П о л о с т ь п л е в р ы в нормальных условиях представляет совершенно замкнутое щелевидное пространство, соответствующее наружной форме легкого, [3] ограниченное висцеральным и пристеночным листками плевры (точнее — мезотелием плевры); щель эта содержит минимальное количество прозрачной серозной жидкости, *liquor pleurae*, которая, смачивая поверхности серозной оболочки, обращенные друг к другу, сводит на нет трение между ними, так что при акте дыхания легкое свободно скользит по внутренней стороне грудной стенки: гладкие, влажные поверхности pleura pulmonalis передвигаются по такой же поверхности pleura parietalis.

Границы пристеночной плевры (рис. 289—294)

Переход pleura costalis в pleura mediastinalis в области грудной кости (передняя плевральная линия) совершается не вполне симметрично. С п р а в а эта линия начинается позади правого грудиноключичного сочленения, идет вниз и медиально позади manubrium sterni, достигая уровня соединения рукоятки с телом (следовательно, на высоте прикрепления II реберного хряща к грудине), несколько левее срединной линии. Отсюда граница плевры опускается отвесно, находясь все время близ левого края грудной кости до уровня прикрепления IV реберного хряща и

---

[1] Это имеет практическое значение: иногда патологические процессы (например нагноение) распространяются из spatium praetracheale в cavum mediastini.

[2] Конечно, речь идет о плевре, не измененной патологическими процессами.

[3] Фактически форма полости плевры несколько сложнее, так как имеются щели между отдельными долями легкого и еще особые пространства, тоже щелевидные, которые находятся при переходе пристеночной плевры из одной области в другую (например с ребер на диафрагму) — плевральные пазухи, *sinus pleurae* (см. стр. 378). В первом случае щель образована двумя листками висцеральной плевры, покрывающими обращенные друг к другу поверхности смежных долей легкого, во втором — двумя пристеночными пластинками.

затем, постепенно уклоняясь вправо, доходит до места прикрепления VI реберного хряща.[1]

Слева линия перехода сначала представляет отношения, сходные с правой стороной: от пункта позади articulatio sternoclavicularis sinistra она идет вниз и слегка вправо позади manubrium (у его левого края) до уровня прикрепления II реберного хряща; здесь она встречается с линией перехода правой плевры и в дальнейшем спускается вертикально позади грудины, тотчас рядом с ее левым краем. Дойдя до прикрепления IV реберного хряща,

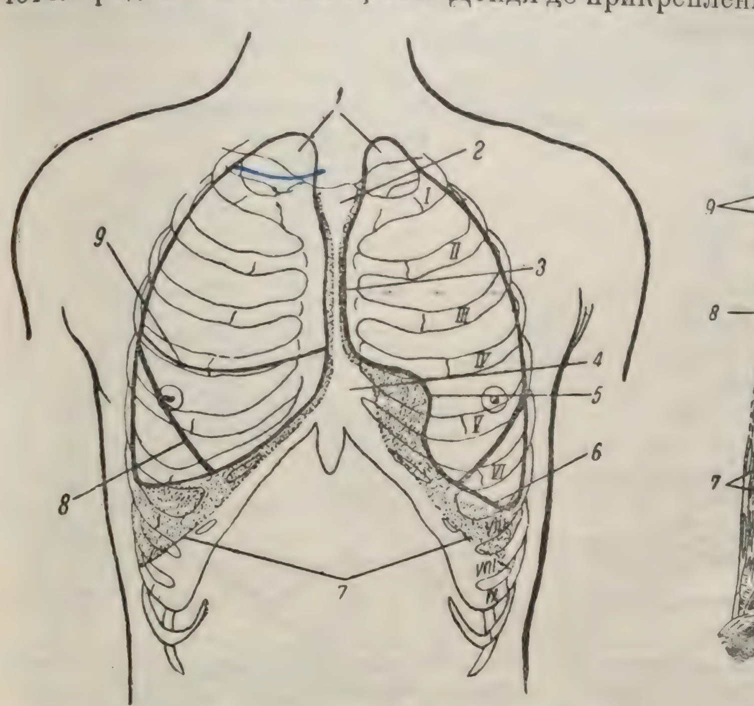


Рис. 289. Границы легких и пристеночной плевры (вид спереди).

I—IX—costae.

1 — apex pulmonis; 2 — area interpleurica sup.; 3 — margo anterior pulmonis; 4 — area interpleurica inf. 5 — incisura cardiaca; 6 — margo inferior pulmonis; 7 — limes inferior pleurae parietalis; 8 — incisura interlobaris; 9 — incisura interlobaris accessoria.

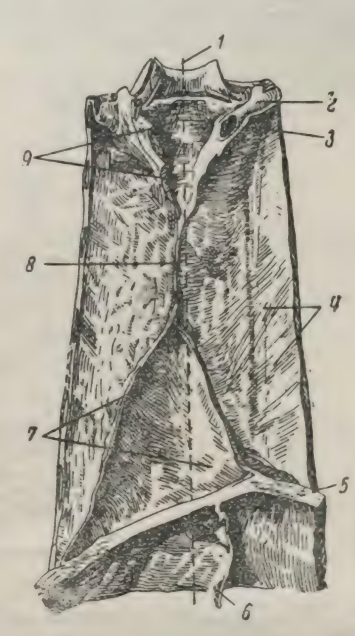


Рис. 290. Передняя грудная стенка в области грудной кости, задняя (внутренняя) поверхность.

1 — linea mediana; 2 — a. subclavia dext.; 3 — pleura sternocostalis; 4 — m. transversus thoracis (слабо выражен); 5 — diaphragma; 6 — lig. falciforme hepatis; 7 — area pericardiaca; 8 — laminae mediastinales; 9 — area thymica.

линия перехода левой плевры поворачивает вниз и латерально, перерезывает наискось IV межреберный промежуток, хрящ V ребра, V межреберный промежуток и хрящ VI ребра.

Если представить себе картину расположения передних границ обеих плевр в целом, то получится следующее: от II до IV ребра границы правой и левой плевр идут тесно друг возле друга в виде двух отвесных параллельных линий, а кверху и книзу они расходятся, так что между ними образуются два треугольника. Верхний обращен вершиной книзу и располагается позади manubrium sterni; нижний вершиной обращен кверху, лежит позади нижней половины corpus sterni, несколько захватывая IV и V межреберные промежутки левой стороны. Эти треугольные пространства лежат между плеврами (свободны от плевр) и потому называются: *area interpleurica superior*, area interpleurica inferior (рис. 290). В области верхнего треугольника находится у детей вилочковая железа,

[1] У этого пункта оканчивается линия перехода pleura costalis в pleura mediastinalis и начинается переход pleura costalis в pleura diaphragmatica.

thymus, у взрослых — жировая клетчатка; в области *area interpleurica inferior* непосредственно к грудной стенке прилегает околосердечная сумка, pericardium; отсюда названия: *area thymica, area pericardiaca*.

Из практических соображений надо обратить внимание на то, что граница левой плевры на известной высоте (см. выше) идет несколько отступя в сторону от края грудной кости и поэтому в ближайшей к грудине части межреберных промежутков, IV и особенно V, плевральный покров отсутствует; здесь возле края sternum можно, не вскрывая cavum pleurae, проникнуть сквозь грудную стенку прямо в полость pericardium, что иногда бывает необходимо.

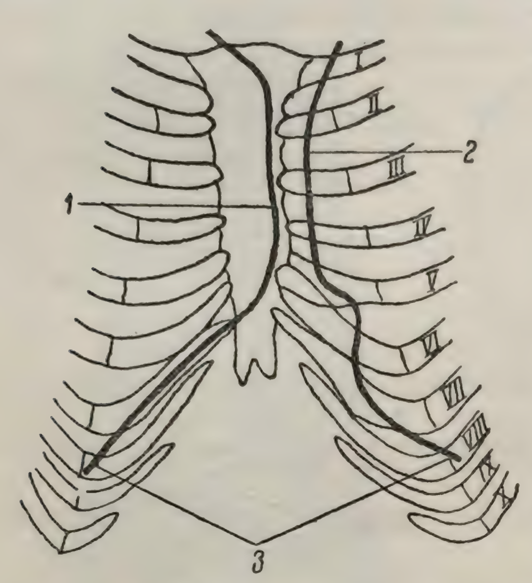


Рис. 291. Крайнее смещение передних границ пристеночной плевры в левую сторону (схема — ср. рис. 292).

I—X — costae.

1 — limes anterior pleurae dext.; *2* — limes anterior pleurae sin.; *3*—limes inferior pleurae.

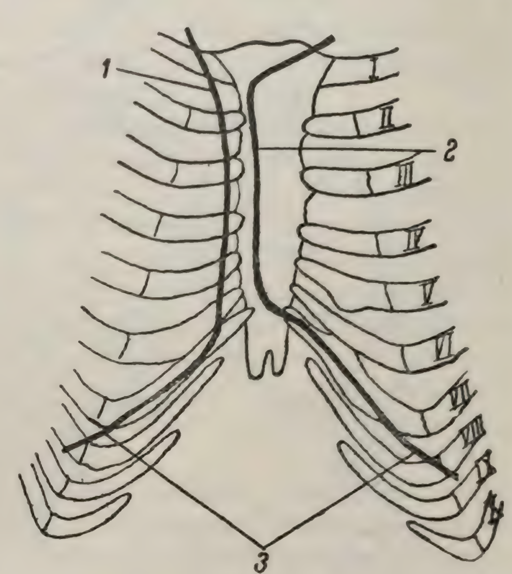


Рис. 292. Крайнее смещение передних границ пристеночной плевры вправо (схема — ср. рис. 291).

I—X — costae.

1 — limes anterior pleurae dext.; *2* — limes anterior pleurae sin.; *3* — limes inferior pleurae.

Следует, однако, заметить, что варианты хода передних границ плевры весьма значительны, причем крайние степени их таковы: в одних случаях эти границы передвигаются еще более влево от срединной плоскости (рис. 291), так что левая и правая плевры по вертикали между II и V ребрами встречаются латеральнее левого края грудной кости; в других случаях границы резко смещаются в обратном направлении и идут позади правого края грудной кости или даже латеральнее его (рис. 292). Наконец, наблюдаются аномалии, когда границы правой и левой плевр спускаются позади того и другого края грудины, оставляя между собой свободное пространство, равное ширине corpus sterni. Иногда, наоборот, границы плевры сходятся друг с другом позади грудной кости почти во всю ее длину, так что areae interpleuricae едва заметны.

Нижние границы плевры — переход pleura costalis в pleura diaphragmatica — также несколько различны с обеих сторон; это, главным образом, зависит от того, что купол диафрагмы, подпираемый справа печенью, стоит несколько выше. В общих чертах линия перехода такова. Справа она идет дугой, выпуклой книзу, начинаясь от места соединения VI реберного хряща с грудиной; по linea mamillaris пересекает VII ребро там, где его кость срастается с хрящом; по linea axillaris media встречается с IX ребром; здесь она лежит наиболее низко и затем, немного поднявшись, направляется горизонтально к шейке XII ребра. Слева наблюдаются такие же отношения, с тем лишь различием, что линия перехода берет начало от середины VI реберного хряща и пересекает по linea axil-

laris media X ребро. О задней границе плевр говорить не приходится, так как в области соединения головок ребер с телами грудных позвонков pleura costalis постепенно переходит в pleura mediastinalis.

Положение легких (рис. 288—195)

Исходя из общего учения о серозных оболочках, можно было бы предполагать, что границы плевры и границы легких совпадают. На самом деле это не так. В главных чертах полость плевры и расположенное в ней легкое действительно соответствуют друг другу; так, верхушка легкого и купол плевры в точности совпадают. У позвоночника, при переходе pleura costa-

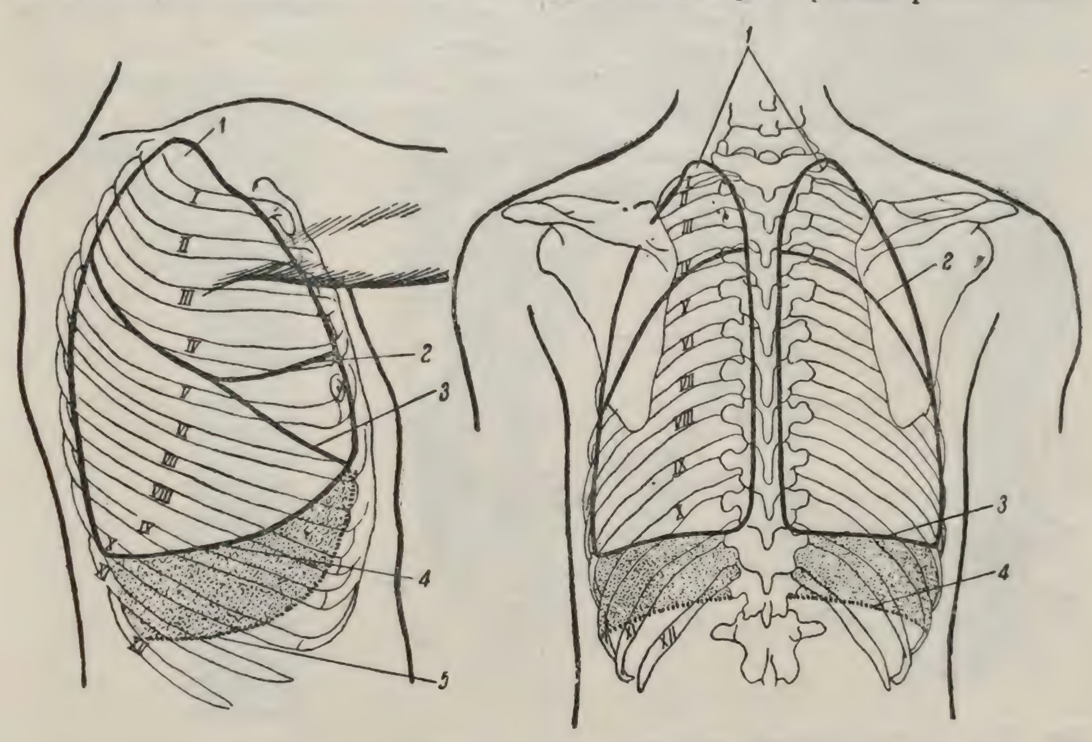


Рис. 293. Границы легких и пристеночной плевры (вид сбоку).

I—XII — costae.

1 — apex pulmonis; *2* — incisura interlobaris accessoria; *3* — incisura interlobaris; *4* — margo inferior pulmonis; *5* — limes inferior pleurae parietalis.

Рис. 294. Границы легких и пристеночной плевры (вид сзади).

I—XII — costae.

1 — apex pulmonis; *2*—incisura interlobaris; *3*—margo inferior pulmonis; *4* — limes inferior pleurae parietalis.

lis в pleura mediastinalis, легкое также примыкает к пристеночной плевре, не оставляя никаких промежутков; это мы видим и впереди, около грудной кости, так что сказанное выше относительно границ пристеночной плевры может быть полностью повторено здесь, за исключением лишь одного пункта: в соответствии с имеющейся на переднем крае левого легкого вырезкой (см. стр. 364) передняя граница легкого от места прикрепления IV реберного хряща резко поворачивает в левую сторону и идет горизонтально в латеральном направлении, позади нижнего края хряща этого ребра, почти до linea parasternalis (см. стр. 192); здесь передняя граница вновь изменяет свой ход на более или менее отвесный, пересекает IV межреберный промежуток, хрящ V ребра, V межреберный промежуток и, дойдя до середины хряща VI ребра, переходит в нижнюю границу (см. ниже).

Синусы плевры (рис. 296)

Слева возле грудины, в области IV и V межреберных промежутков и хрящей V и VI ребер, легкое не выполняет пространства между pleura costalis и pleura mediastinalis, поэтому оба названных листка пристеночной плевры прилежат здесь непосредственно друг к другу, разделенные лишь тончайшим слоем серозной жидкости. Подобные пространства известны под именем добавочных, резервных пространств плевры, или синусов плевры, *sinus pleurae* (рис. 296). Описанный только что носит название *sinus costomediastinalis* (по названию листков плевры, которыми он образован) и имеется лишь с левой стороны; справа граница легкого в этом месте точно совпадает с границей плевры.

Рис. 295. Органы грудной полости двенадцатилетнего ребенка (вид спереди).

1 — lobus pyramidalis glandulae thyreoideae; *2* — v. jugularis int.; *3* — lobus sinister glandulae thyreoideae; *4* — a. carotis communis; *5* — n. vagus; *6* — cupula pleurae; *7* — costa; *8* — a. axillaris; *9* — v. axillaris; *10* — laminae mediastinales pleurae; *11* — lobus inferior pulmonis; *12* — lingula pulmonis; *13* — pleura pericardiaca; *14* — pericardium; *15* — место перехода pleura mediastinalis в pleura costalis; *16* — diaphragma; *17* — pleura diaphragmatica; *18* — lobus medius; *19* — lobus inferior; *20* — lobus superior; *21* — clavicula; *22* — thymus; *23* — plexus brachialis; *24* — lobus dexter glandulae thyreoideae.

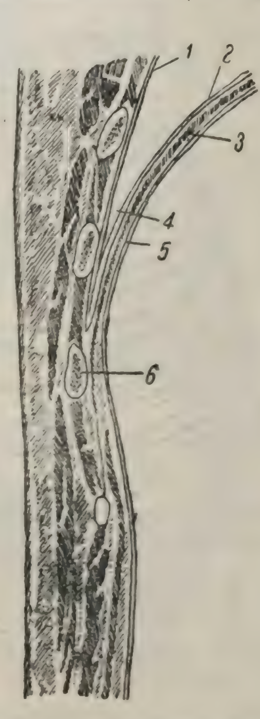


Рис. 296. Диафрагмальнореберный синус во фронтальном распиле.

1 — pleura costalis; *2* — pleura phrenica; *3* — diaphragma; *4* — sinus phrenicocostalis; *5* — peritonaeum parietale; *6* — costa IX.

Наибольшее различие между границей плевры и границей легкого наблюдается в н и з у. Здесь, на п р а в о й стороне граница легкого, начинаясь от места прикрепления VI реберного хряща к грудине, идет дугообразно (как и граница пристеночной плевры, но значительно выше ее), так что по linea mamillaris она пересекает VI ребро, по linea axillaris media — VIII, по linea scapularis — X, и оканчивается у шейки XI ребра (рис. 293). С л е в а граница берет начало от середины хряща VI ребра, затем огибает грудную клетку так же, как и справа, но в общем лежит

несколько (приблизительно на ширину ребра) ниже. Это описание относится к легкому в состоянии выдоха; при вдохе легкое, расширяясь, своим нижним острым краем заходит в промежуток между диафрагмой и грудной стенкой и раздвигает pleura costalis и pleura diaphragmatica; следовательно, нижняя граница органа перемещается, приближаясь к границе пристеночной плевры.[1] Однако при самой сильной степени расширения легкого край его никогда не достигает уровня линии, по которой pleura costalis переходит в pleura diaphragmatica. Таким образом, в действительности плевральный мешок имеет бо̀льшие размеры, чем легкое, и даже при максимальном вдохе не выполняется им целиком. Пространство в области нижней границы легкого, ограниченное реберным и диафрагмальным листками плевры, есть *sinus phrenicocostalis*, — наиболее важный из синусов плевры и одинаково хорошо развитый с обеих сторон. Наконец, на левой стороне описывается *sinus phrenicomediastinalis*, обусловленный выступанием влево верхушки сердца, но он слабо развит.

С возрастом нижняя граница легких опускается; это находится в соответствии с тем, что у детей купол диафрагмы расположен сравнительно высоко, у стариков — низко.

---

[1] Разницу между границей легкого и границей плевры определяют приблизительно в 2—3 см, по linea axillaris media — даже больше.

ОТДЕЛ ТРЕТИЙ
МОЧЕПОЛОВАЯ СИСТЕМА

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

К выделительному аппарату относятся почки и кожа; последняя рассматривается с органами чувств. Мочевую систему анатомы описывают вместе с половыми органами как мочеполовой аппарат, хотя физиологических оснований для такого объединения нет: почки служат для выделения из организма воды и продуктов обмена, половой системе свойственна функция размножения. Тем не менее органы мочевые и половые излагаются здесь вместе, так как обе системы имеют общее происхождение (см. очерк филогенеза и эмбриогенеза мочеполовых органов) и связаны анатомически.

КРАТКИЙ ОБЗОР МОЧЕПОЛОВЫХ ОРГАНОВ ВЗРОСЛОГО ЧЕЛОВЕКА (рис. 297, 298)

Самая существенная часть мочевого аппарата — почка, *ren*, — парный орган, расположенный в поясничной области; это — сложная трубчатая железа, с своеобразным устройством кровеносных сосудов. Моча, выделяющаяся из почки, поступает в длинный выводной проток — мочеточник, ureter, который идет в малый таз и открывается в мочевой пузырь, vesica urinaria; последний, кроме двух отверстий мочеточников, имеет третье — выходное; им начинается мочеиспускательный канал, urethra, представляющий половые отличия: у женщины он короткий, очень простой структуры, у мужчины длинный и весьма сложно устроен, так как служит и для выбрасывания семени.

В половой системе центральное место по важности функции занимает парная половая железа. У мужчины — яичко, testis, вместе с придатком, epididymis (см. рис. 323), расположенное вне брюшной полости, в особом вывороте стенки живота — мошонке, scrotum. Выводной проток яичка, ductus deferens, начинаясь из придатка, поднимается через паховый канал (см. стр. 202) в составе семенного канатика и, достигнув полости малого таза, ложится кзади и книзу от мочевого пузыря. Здесь ductus deferens образует выпячивание — семенной пузырек, vesicula seminalis (железистое образование), и тотчас же в виде тонкого выбрасывающего протока, ductus ejaculatorius, открывается в начальный отдел мочеиспускательного канала. При этом ductus ejaculatorius пронизывает непарный орган — предстательную железу, prostata; последняя лежит под мочевым пузырем, охватывая начало мочеиспускательного канала— предстательный отдел, pars prostatica urethrae; здесь мочевой путь соединяется с половым протоком, ductus ejaculatorius. Следующий отдел мочеиспускательного канала, самый короткий, — перепончатая часть, pars membranacea; последний, самый длинный — пещеристый отдел, pars cavernosa urethrae, проходит в толще пещеристого тела, corpus cavernosum urethrae, и

оканчивается наружным отверстием, orificium urethrae externum. Corpus cavernosum urethrae соединяется с пещеристыми телами члена, corpora cavernosa penis (парное образование), в целом образуется мужской половой член, penis. В начальный отдел pars cavernosa urethrae, в области луковицы, bulbus urethrae, открывается парная железа glandula bulbourethralis (Cooperi).

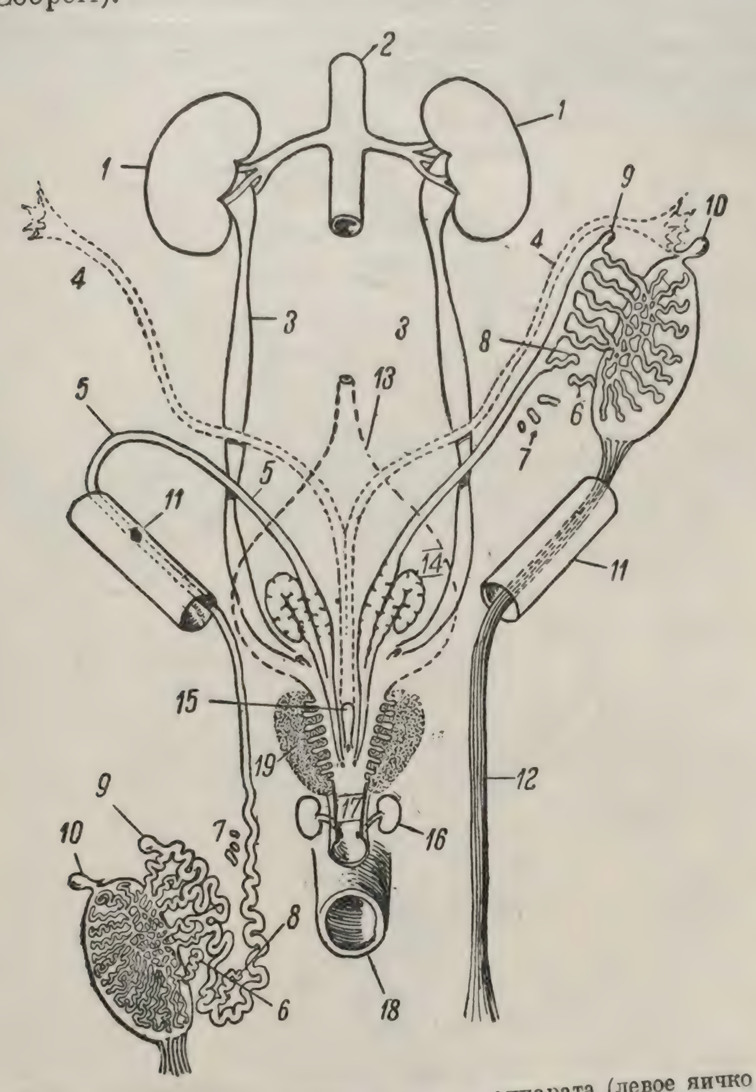


Рис. 297. Схема образования мужского полового аппарата (левое яичко представлено в более ранней стадии, правое уже прошло через паховый канал).

1 — почка; 2 — аорта; 3 — мочеточник; 4 — мюллеров канал; 5 — вольфов канал; 6 — ductulus aberrans sup.; 7 — paradidymis; 8 — ductulus aberrans; 9 — appendix epididymidis; 10 — appendix testis; 11 — canalis inguinalis; 12 — gubernaculum testis; 13 — vesica urinaria; 14 — vesicula seminalis; 15 — utriculus prostaticus; 16 — glandula bulbourethralis; 17 — pars membranacea urethrae; 18 — rectum; 19 — prostata.

Яичку мужчины соответствует женская половая железа — яичник, ovarium; вместе с придатком яичника, epoophoron, он расположен в полости малого таза с обеих сторон от матки, uterus (рис. 330, 331). Последняя лежит между мочевым пузырем и прямой кишкой и представляет непарный орган с очень толстой стенкой, состоящей, главным образом, из гладких мышц; в uterus вынашивается плод. В полости матки три отверстия: два сообщаются с просветами правой и левой труб, tuba uterina; третье, непарное, открывается во влагалище, vagina. Труба (иначе яйцевод), яичник и его придаток

соединены с маткой посредством дупликатуры брюшины — широкой маточной связки, ligamentum latum uteri. Яйцевые клетки попадают из яичника в отверстие трубы, открывающееся в полость брюшины, и через трубу достигают полости матки. Созревший плод из матки во время родов поступает во влагалище, нижнее отверстие которого находится в области наружных половых органов. Последние состоят из следующих частей: наиболее наружу находится парная кожная складка — большие срамные губы, labia pudendi majora, медиальнее их — малые срамные губы, labia minora, кпереди

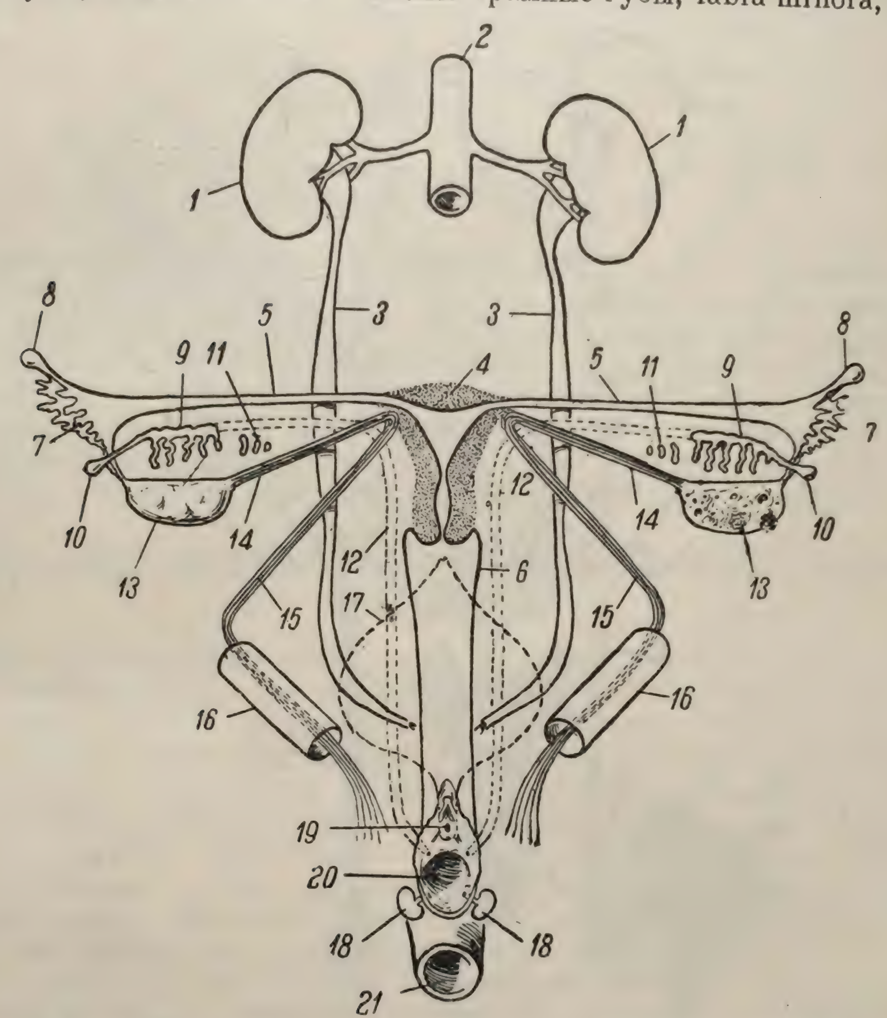


Рис. 298. Схема образования женского полового аппарата.

1 — почка; 2 — аорта; 3 — мочеточник; 4 — матка; 5 — фаллопиева труба; 6 — влагалище; 7 — ostium abdominale tubae; 8 и 10 — appendices vesiculosae; 9 — epoophoron, 11 — paroophoron; 12 — вольфов канал; 13 — яичник; 14 — lig. ovarii proprium; 15 — lig. teres uteri; 16 — canalis inguinalis; 17 — vesica urinaria; 18 — glandulae vestibulares; 19 — orificium urethrae ext.; 20 — introitus vaginae; 21 — rectum.

(кверху) оканчивающиеся у клитора, clitoris, который состоит из двух пещеристых тел, corpora cavernosa clitoridis. Малыми губами ограничивается небольшое пространство — преддверие влагалища, vestibulum vaginae; в него открываются своими наружными отверстиями мочеиспускательный канал и влагалище, отверстие последнего окаймлено складкой — девственная плева, hymen. В преддверии также оканчиваются выводные протоки парной железки — glandula vestibularis. Вместе с женскими половыми органами описывается молочная железа, mamma. По своему происхождению это — к о ж н о е образование, функционально тесно связанное с половым аппаратом женщины.

ГЕНЕЗ МОЧЕПОЛОВОЙ СИСТЕМЫ (рис. 297—302)

Выделительные органы. Обычно при развитии органов (кишечник, мозг, сердце и др.) одно и то же образование сразу закладывается как таковое и затем постепенно изменяется от простого к сложному. В генезе мочевой системы происходит с м е н а ряда морфологически различных органов, мало связанных анатомически, но объединенных функционально.

У черепных на основании данных онто- и филогенеза различаются т р и с и с т е м ы п о ч е к: 1) передняя, или головная, почка (предпочка), pronephros, 2) первичная почка, или вольфово[1] тело (средняя почка), mesonephros, 3) постоянная (или окончательная) почка, metanephros.[2]

Pronephros — самый древний и наиболее простой из мочевых органов Craniota — закладывается у зародышей всех позвоночных, но у взрослых особей наблюдается в качестве функционирующей почки только у немногих видов (например у некоторых костистых р ы б). У а м ф и б и й pronephros развита в стадии личинки; у большинства представителей Craniota очень рано редуцируется и заменяется вольфовым телом, mesonephros. Pronephros (рис. 299) — парный орган, состоящий обыкновенно из небольшого числа сегментально расположенных выделительных канальцев (п р о т о н е ф р и д и и), развивающихся из латеральной пластинки среднего зародышевого листка в месте перехода (так называемый н е ф р о т о м) в вентральные отделы. Лежит ближе к переднему концу тела (отсюда название «головная» почка). Каждый каналец внутренним концом (п о ч е ч н а я в о р о н к а) открывается во вторичную полость тела, здесь его клетки снабжены ресничками (мерцательный эпителий); наружным концом канальцы соединяются с выводным протоком, который идет по длине тела и открывается наружу или в каудальный отрезок кишки. Вблизи внутреннего отверстия протонефридия образуется сосудистый к л у б о ч е к, *glomerulus*, несколько выступающий в полость тела и покрытый ее эпителием; кровь к нему приносится веточкой (*vas afferens*) аорты, оттекает от него по *vas efferens* в v. cardinalis.

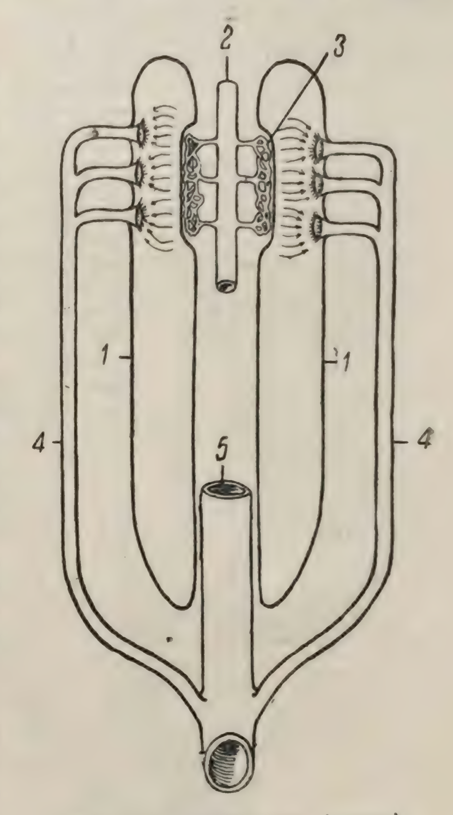


Рис. 299. Предпочка (схема).

1 — спланхнотом; 2 — аорта; 3 — сосудистый клубочек; 4 — выводной проток предпочки; 5 — кишка.

Mesonephros появляется позднее предпочки и к а у д а л ь н е е; состоит также из сегментальных канальцев (м е т а н е ф р и д и и), но их больше, они длиннее и сильно извиты; воронка, *nephrostoma*, развивающаяся у внутреннего конца нефридия, у некоторых животных (ганоиды, амфибии) остается и во взрослом состоянии. У большинства Craniota нефридий имеет слепое начало в виде расширения — к а п с у л а; сюда впячивается glomerulus. Из с о е д и н е н и я капсулы с клубочком получается п о ч е ч н о е т е л ь ц е, *corpusculum renale* (рис. 300). Конец нефридия соединяется выводным протоком pronephros (единственно, что от нее сохранилось), который становится таким образом выводным протоком mesonephros и получает название в о л ь ф о в а п р о т о к а.

Кроме вольфова протока, из мезотелия полости тела развивается второй парный проток — м ю л л е р о в (рис. 301). Краниальные концы мюллеровых протоков открыты в полость брюшины, каудальные соединяются по срединной линии непарным отверстием, которое сообщается с sinus urogenitalis. В дальнейшем у м у ж с к и х особей мюллеровы протоки редуцируются, у ж е н с к и х из них развиваются трубы, матка, влагалище. О б р а т н о е п р о и с х о д и т с в о л ь ф о в ы м и п р о т о к а м и: у женских особей они редуцируются, у мужских дают начало вы-

[1] По имени автора, который ее впервые описал.

[2] Руководствуясь местом развития органа, можно было бы mesonephros назвать туловищной почкой, metanephros — тазовой.

водным путям половой железы. Метамерное расположение канальцев mesonephros сохраняется на всю жизнь у очень немногих Craniota; как правило, mesonephros наблюдается в форме компактного органа. В сравнении с предпочкой mesonephros больше распространена: в зародышевом периоде — почти у всех Craniota, во взрослом состоянии функционирует у *Anamnia*. У Amniota функцию секреторного аппарата выполняет metanephros; mesonephros и ее выводной проток у взрослых особей, м е н я я ф у н к ц и ю, частично сохраняется, входит в состав половой системы (см. стр. 383). Окончательная почка, *metanephros* (рис. 301, 302), закладывается у зародыша позднее, чем две другие формы выделительных органов, и происходит из двух зачатков (см. ниже).

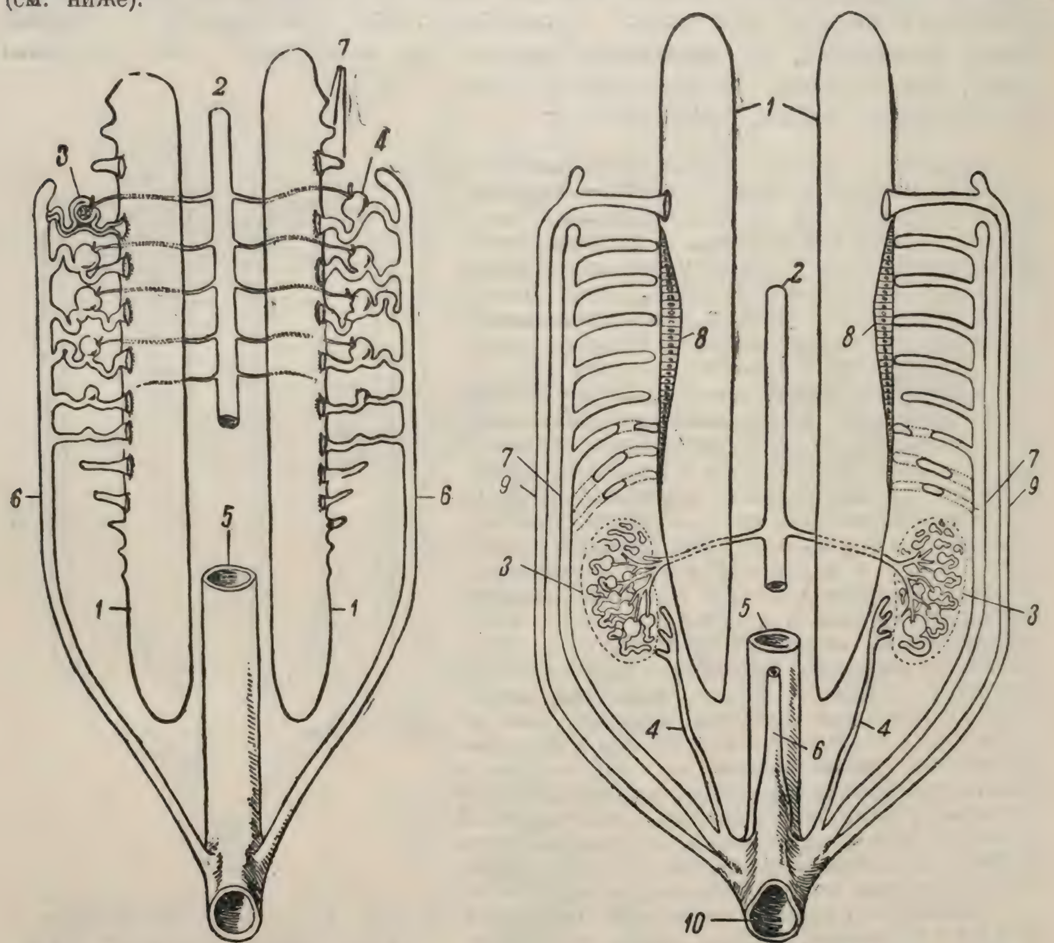


Рис. 300. Первичная почка (схема).

1 — спланхнотом; *2* — аорта; *3* — капсула и сосудистый клубочек; *4* — капсула; *5* — кишка; *6* — вольфов канал; *7* — остаток pronephros.

Рис. 301. Образование постоянной почки и зачаткового эпителия (схема).

1 — спланхнотом; *2* — аорта; *3* — почка; *4* — мочеточник; *5* — кишка; *6* — аллантоис; *7* — вольфов канал; *8* — зачатковый эпителий; *9* — мюллеров канал; *10* — клоака.

Половые органы. Система половых органов там, где она достигает более высокого развития (высшие животные), состоит из следующих частей: 1) половые железы, вырабатывающие половые клетки, 2) пути, по которым половые клетки из желез выводятся, 3) органы, где половые клетки сохраняются или плод созревает, 4) наружные половые органы, способствующие соединению половых клеток. Наиболее важная часть полового аппарата — половая железа. Все остальные органы — образования позднейшего происхождения; у низших позвоночных они слабее выражены или вовсе отсутствуют. Бо̀льшая часть животных (даже беспозвоночных) раздельнопола; сравнительно редко наблюдаются у одной и той же особи мужские и женские половые клетки — гермафродитизм.

Эмбриогенез мочевых органов человека

Pronephros — рудиментарное образование с весьма сокращенным ходом развития. Как и у других высших животных, сегментальные канальцы pronephros человека редуцируются полностью. *Mesonephros* развивается в области задней стенки полости тела, затем постепенно впячивается в последнюю, приподнимая над собой серозную оболочку. Образуется продольная мочеполовая складка — *plica urogenitalis*, заключающая в себе, кроме mesonephros, еще половую железу. Сегментальные канальцы mesonephros появляются позднее, чем pronephros; происходят, как и она, из м е з о д е р м ы; при этом они и подходящие к ним многочисленные артерии (ветви брюшной аорты), редуцируясь краниально, в то же время вновь образуются каудально. Таким образом, с возрастом зародыша mesonephros и ее сосуды все более передвигаются в поясничную область. В дальнейшем, с редукцией mesonephros и ее артерий, из последних сохраняются только немногие, превращающиеся в артерии к диафрагме, надпочечникам, почкам и к половым железам.

Metanephros развивается из д в у х и с т о ч н и к о в (рис. 301). Первый зачаток мочеточника постоянной почки появляется у человеческого зародыша в виде дорзального выпячивания из нижнего конца вольфова протока; этот зачаток удлиняется, заворачиваясь кверху, и ложится дорзально от mesonephros; свободный конец его расширяется, превращаясь в з а ч а т о к л о х а н к и; в последнем намечаются выросты в виде двух слепых мешков — з а ч а т к и д в у х б о л ь ш и х ч а ш е ч е к. В дальнейшем система путей, выводящих мочу, развивается в виде сложно разветвленного деревца.

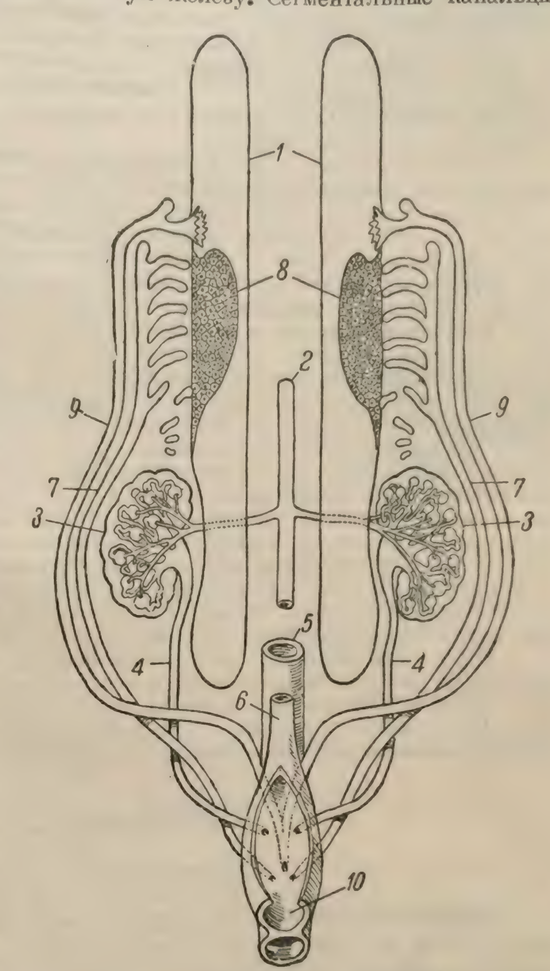


Рис. 302. Дальнейшее дифференцирование постоянной почки и зачаткового эпителия (схема).

1 — спланхнотом; *2* — аорта; *3* — почка; *4* — мочеточник; *5* — кишка; *6* — аллантоис; *7* — вольфов канал; *8* — индифферентная половая железа; *9* — мюллеров канал; *10* — sinus urogenitalis.

Иным путем развиваются выделительные канальцы metanephros: они дифференцируются из н е ф р о т о м о в (мезодерма в области перехода сомитов в боковые пластинки) в виде м е т а н е ф р о г е н н о й т к а н и, которая концентрируется вблизи зачатка мочеточника. Затем, параллельно с разветвлением свободного конца мочеточника, происходит разделение метанефрогенной ткани: каждая из первичных собирательных трубочек со всеми ее разветвлениями образует первичное почечное деревцо, метанефрогенная ткань обрастает последнее со всех сторон. Получающаяся таким образом единица есть п е р в и ч н а я п и р а м и д а. Между пирамидами залегают прослойки соединительной ткани.

Развитие мочевого пузыря. Первоначально мочевые, половые пути и задняя кишка открываются у заднего конца тела зародыша в общую полость — клоаку, представляющую слепой мешок, с вентральной стороны закрытый тонкой перепонкой, *membrana cloacalis* (см. стр. 272). Затем клоака разделяется: намечается фронтальная перегородка — *septum urorectale*, отграничивающая конец задней кишки от остальной части клоаки, расположенной более вентрально; опускаясь, своим свободным краем она достигает membrana cloacalis и сливается с ней. С этого момента rectum обособляется и membrana cloacalis распадается на две части: *membrana urogenitalis* и *mem-*

brana analis. Впоследствии та и другая перепонки независимо друг от друга рассасываются, образуется два самостоятельных отверстия: одно ведет внутрь мочеполовой системы, другое (отверстие заднего прохода) — в rectum.

Еще прежде чем закончится обособление прямой кишки, начинается разделение вентрального отрезка клоаки на две части: 1) мочевой пузырь с мочеиспускательным каналом и 2) собственно sinus urogenitalis. Но здесь следует дать представление о мочевом мешке, *allantois.* Образуя вентральное выпячивание в области концевой части кишки, у Sauropsida он служит резервуаром для продуктов выделения из почек зародыша и в то же время играет роль органа дыхания благодаря своему поверхностному положению и богатству кровеносными сосудами. Аллантоис построен из двух зародышевых листков (внутри — энтодерма, снаружи — мезодерма), у низших имеет форму мешка или пузыря; свободный (слепой) конец его покидает эмбриональную полость тела и достигает серозной оболочки плода, с ней срастается и снабжает ее сосудами.

У человеческого зародыша аллантоис не выступает из полости тела, представляет незначительную узкую трубку, в которой затем обособляются три отдела: 1) дистальный — мочевой проток зародыша, *urachus,* оставаясь узким, доходит до области пупка; к концу зародышевой жизни запустевает, сохраняясь затем как фиброзный тяж — *ligamentum vesicoumbilicale medium* (см. стр. 316); 2) средний отрезок на втором месяце утробной жизни расширяется, превращаясь в мочевой пузырь; 3) отдел, ближайший к клоаке, остается узким, — это *sinus urogenitalis,* куда впадают мюллеровы и вольфовы протоки. Как нам уже известно, с нижним концом вольфова протока соединяется мочеточник — выводной проток окончательной почки; следовательно, есть момент в жизни человеческого зародыша, когда выводные протоки mesonephros (вольфов проток) и metanephros (ureter), заканчиваются посредством общего короткого (парного) канала. В дальнейшем этот короткий канал постепенно входит в состав стенки sinus urogenitalis (как бы вбирается последним) и оба протока открываются самостоятельными отверстиями; затем часть стенки, расположенная между этими отверстиями, сильно растет и расстояние от устья вольфова протока до устья мочеточника увеличивается. В результате отверстие вольфова протока остается в области sinus urogenitalis, а мочеточник открывается в мочевой пузырь, причем устье мочеточника перемещается не только в краниальном направлении, но и латерально, так что расстояние между устьями правого и левого мочеточников значительно увеличивается; тем самым намечаются очертания треугольника на дне мочевого пузыря (см. стр. 401).

Итак, мочевой пузырь кверху переходит в urachus, книзу — в мочеиспускательный канал, urethra, открывающийся в sinus urogenitalis. Вначале мочевой пузырь лежит сравнительно высоко, прилегая к передней брюшной стенке, верхушкой достигает пупка, нижним концом (orificium urethrae internum) — симфиза. Впоследствии он постепенно опускается в полость малого таза.

МОЧЕВАЯ СИСТЕМА

Почки (рис. 303—315)

Форма и положение. По форме почку, *ren,* сравнивают с бобом и различают в ней две поверхности — переднюю, facies anterior, и заднюю, facies posterior, обе почки более или менее выпуклы (передняя сильнее); два края — латеральный, *margo lateralis* (выпуклый), и медиальный, *margo medialis* (вогнутый); последний посредине имеет вырезку — *hilus renalis,* где идут кровеносные сосуды и мочеточник (рис. 303 и 308). Вырезка (или почечные ворота) ограничена спереди и сзади губами; задняя, *labium posterius,* сильнее выражена, чем передняя, *labium anterius.* В глубину почки ворота продолжаются в довольно обширную бухту — *sinus renalis,* занятую ветвями почечных сосудов, почечной лоханкой и жировой клетчаткой. Верхний и нижний концы почки закруглены.

Размеры почек, как и других органов, индивидуально варьируют; в среднем у мужчины длина почки 10—12 см, ширина около 6 см, толщина 3—4 см. Средний вес почки 120 г. Почки женщины имеют несколько меньшие вес и размеры.

Цвет почек краснобурый из-за коркового вещества, которое просвечивает через фиброзную капсулу почки, *tunica fibrosa renis*; последняя состоит из плотной волокнистой соединительной ткани с некоторым коли-

чеством эластических волокон и гладких мышечных клеток и тесно прилегает к веществу почки; если ее надрезать, то она легко снимается, так как от нее к веществу органа идут лишь тонкие пучки соединительной ткани.[1] Tunica fibrosa, проникая через ворота почки в sinus renis, выстилает ее дно. К о н с и с т е н ц и я почек довольно плотная (в отличие от печени и селезенки), благодаря чему отпечатки соседних органов на ней выражены менее резко. Поверхность органа ровная, гладкая.

П о л о ж е н и е п о ч е к (рис. 304, 305). Почки лежат р е т р о п е р и т о н е а л ь н о (покрыты серозной оболочкой только спереди), окружены жировой клетчаткой, которая непосредственно примыкает к tunica fibrosa и в целом образует жировую капсулу почек, *capsula adiposa renis*; проникая через hilus renis, она переходит в жировую клетчатку sinus. Степень развития capsula adiposa соответствует тому, насколько выражена жировая ткань вообще у данного субъекта. Длинник почки имеет косое направление — нижние концы почек несколько расходятся. Латеральный край отклоняется более кзади (дорзально), медиальный — более кпереди (вентрально), следовательно hilus обращен медиально и вперед. Правая почка лежит немного ниже левой, что̀ объясняется влиянием печени.



Рис. 303. Правая почка (спереди).

1 — extremitas superior; 2 — ureter; 3 — extremitas inferior; 4 — facies anterior.

О т н о ш е н и е п о ч е к к с к е л е т у (рис. 304). XII ребро пересекает л е в у ю почку сзади приблизительно по середине ее длины, п р а в у ю — ближе к ее верхнему концу. Левая почка верхним концом стоит на горизонтали, проходящей через межпозвоночный хрящ между XI и XII грудными позвонками (или через середину тела XI позвонка), нижним — на уровне fibrocartilago intervertebralis между телами II и III поясничных позвонков (или на середине тела II). П р а в а я почка лежит верхним полюсом на уровне верхней половины тела XII грудного позвонка (или по нижнему краю тела XI), нижним заходит в область, соответствующую высоте тела III поясничного позвонка. Hilus почки находится на уровне тела I поясничного позвонка. Вообще положение почек (особенно в отношении высоты, на которой они находятся) подвержено индивидуальным колебаниям. У женщины почки лежат несколько ниже, у новорожденных доходят почти до crista iliaca. Почки частично покрывают pars lumbalis диафрагмы, m. quadratus lumborum и m. transversus abdominis; своим медиальным краем граничат с m. psoas major, отделены от мышц околопочечной жировой клетчаткой (capsula adiposa renis) и фасцией (fascia transversalis). Верхняя треть почки, располагаясь на диафрагме, отделена от полости плевры только тонкой пластинкой грудобрюшной преграды (с покрывающей последнюю pleura diaphragmatica).

[1] Tunica fibrosa renis прирастает к паренхиме почки только при патологических условиях и в таких случаях не может быть отделена от нее.

Передняя поверхность почек обращена к органам брюшной полости. Две верхние трети правой почки (они покрыты брюшиной) прикасаются к правой доле печени, нижняя треть — к flexura coli dextra, область у медиального края — к pars descendens duodeni. Левая почка в верхней трети покрывается желудком, средняя треть прилежит к cauda pancreatis, нижняя — к intestinum jejunum; латеральный край в верхней половине граничит с селезенкой, в нижней — с flexura coli sinistra. Из перечисленных пяти полей соприкосновения три (принадлежащие желудку, селезенке и тонкой кишке) покрыты брюшиной, два (pancreas и colon) связаны клетчаткой непосредственно с органами, следовательно, серозного покрова не имеют. Кроме того, обе почки

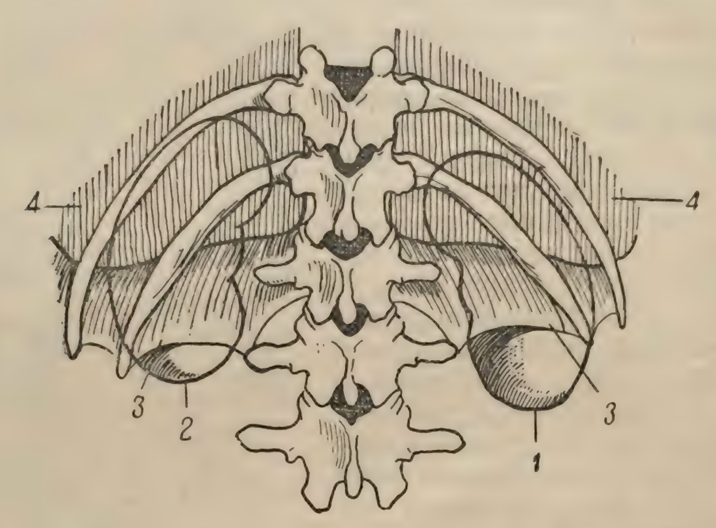


Рис. 304. Скелетотопия почки — позвоночный столб, два последних ребра и почки (изображены сзади).

1 — ren dextrum; 2 — ren sinistrum, 3 — diaphragma; 4 — pleura parietalis.

вверху и отчасти у медиального края (особенно левая почка) прикрыты надпочечниками (рис. 305). В ближайшем соседстве с правой почкой проходит нижняя полая вена. Понятно, что такие сложные топографические отношения практически важны (возможен переход патологических процессов с почки на соседние органы, и обратно).

Фиксацию почки в первую очередь обеспечивает почечная фасция, *fascia renalis*; она образует мешок, в котором лежат почка и надпочечник вместе с окружающей их жировой клетчаткой. Нельзя смотреть на почечную фасцию как на совершенно самостоятельное образование: она переходит без резких границ в подбрюшинную фасцию и связана с tunica fibrosa renis многочисленными тяжами и пластинками из плотной волокнистой соединительной ткани, которые пронизывают жировую капсулу почки и переходят в ее tunica fibrosa. Это главным образом и фиксирует орган. Кроме того, имеют значение: внутрибрюшное давление, соседние органы, кровеносные сосуды почек, брюшина, жировая капсула.

Строение почек. Чтобы ясно представить устройство почки, необходимо изучить ее на разрезах, а также рассмотреть на целой почке hilus и sinus как при сохранении проходящих там сосудов и мочеточника (рис. 306), так и после удаления их. Наиболее демонстративен фронтальный разрез, делящий почку на две равные половины — переднюю и заднюю.

Хотя почка по внешней форме напоминает боб, но внутри ее имеется обширная полость — sinus renalis (см. стр. 391), поэтому правильнее срав-

нить почку с карманом или мешком, обладающим очень толстой стенкой: отверстие, ведущее в карман, есть hilus renis, полость кармана — sinus renalis, стенка кармана — самое вещество почки, содержимое кармана — весь комплекс крупных ветвей a. и v. renalis (поскольку они лежат в полости sinus), pelvis renalis с малыми и большими почечными чашками (см. ниже) и жировая клетчатка; полость кармана в направлении спереди назад сильно сдавлена.

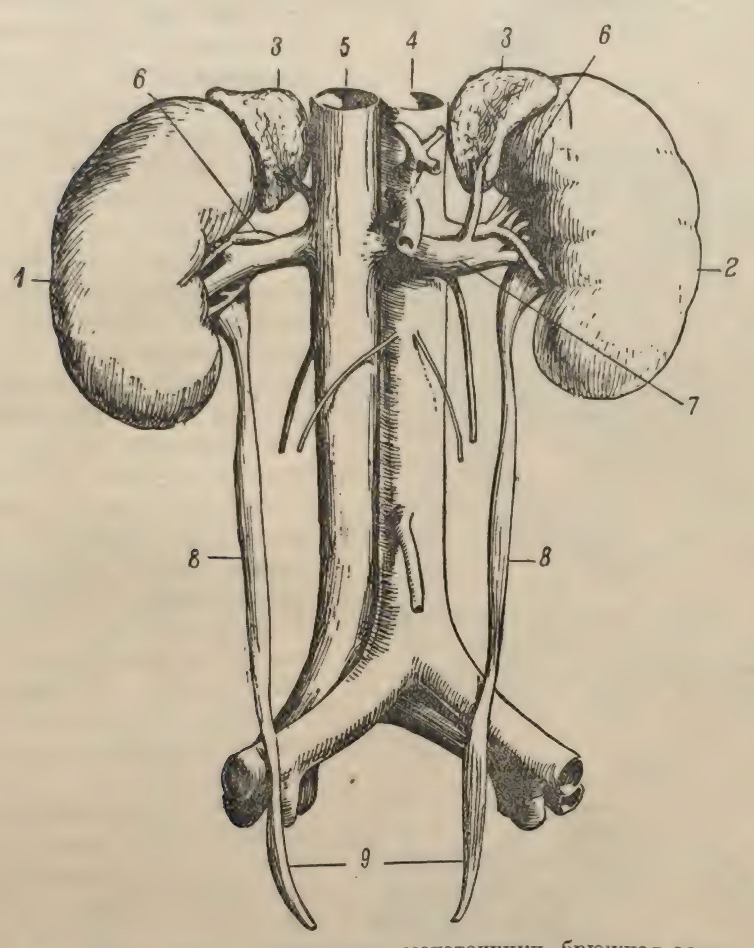


Рис. 305. Почки, надпочечники, мочеточники, брюшная аорта и нижняя полая вена (вид спереди).

1 — ren dextrum; *2* — ren sinistrum; *3* — glandula suprarenalis; *4* — aorta; *5* — v. cava inf.; *6* — a. renalis; *7* — v. renalis; *8* — ureter; *9* — ureter (pars pelvina).

Если удалить все содержимое sinus renalis (в том числе и почечную лоханку с чашечками), то на внутренней поверхности почечной пазухи можно различить выступы в виде небольших конусов с закругленной свободной верхушкой; это — почечные сосочки, *papillae renales.* Они выглядят, как беловатые возвышения высотой 6—10 мм; некоторые из них неправильной формы и большей величины, — так называемые сложные сосочки; они образуются путем слияния соседних сосочков между собой. Число сосочков весьма варьирует (от 5 до 15, чаще 7 или 8). На вершине каждого сосочка — от 10 до 20 и более мельчайших отверстий, с трудом различаемых невооруженным глазом; это устья мочевых канальцев, *ductus papillares,* выводящие мочу в полость чашечек. Каждый сосочек обращен внутрь

полости малой почечной чашечки, *calyx renalis minor*; последняя охватывает сосочек, прикрепляясь у его основания по круговой линии. Иногда в одну чашечку обращены два или три сосочка, соединенных вместе; таким образом, число малых чашечек (чаще 7 или 8) может быть меньше числа сосочков, имеющихся в данной почке. Форма малой чашечки в общем соответствует сосочку, следовательно напоминает конус длиной приблизительно 1 см; своей внутренней поверхностью чашечка тесно прилегает к сосочку, отделяясь от него только щелью. У вершины конуса calyx minor переходит в более широкую полость — большую почечную чашку, *calyx renalis major*, — образуемую соединением нескольких малых; нередко вместо обычных двух больших чашек (верхней и нижней) наблюдаются три calyces renales majores. Большие чашки, сливаясь друг с другом, образуют одну общую полость — почечную лоханку, *pelvis renalis*, которая имеет форму воронки, сплющенной в направлении спереди назад, и, постепенно суживаясь, переходит в мочеточник, *ureter*. Демонстративную картину устройства почечных чашек и лоханки дают их слепки (рис. 307).

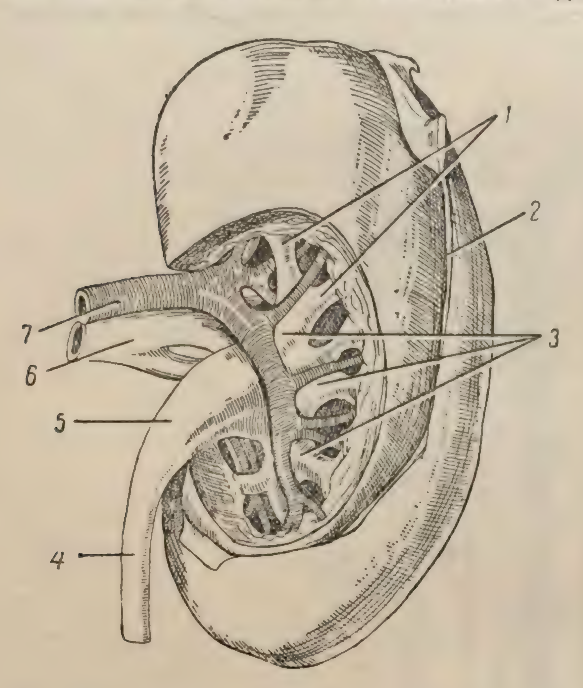


Рис. 306. Правая почечная лоханка сзади. Часть паренхимы почки удалена.

1 — calyces renales minores; 2 — tunica fibrosa renis; 3 — calyces renales majores; 4 — ureter; 5 — pelvis renalis; 6 — v. renalis; 7 — a. renalis.

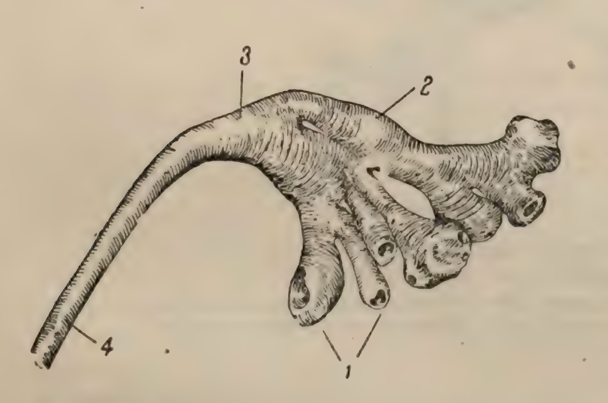


Рис. 307. Слепок выводящих путей почки.

1 — calyces minores; 2 — calyx major; 3 — pelvis renalis, 4 — ureter.

На фронтальном разрезе свежей почки видно, что паренхима ее не однородна (как, например, в печени), а резко распадается на два слоя, различные по положению, цвету и структуре: корковое вещество, substantia corticalis, и мозговое, *substantia medullaris* (рис.308). Последнее несколько плотнее, светлее, исчерчено полосками (по направлению от hilus почки к ее выпуклой поверхности), содержит главным образом прямые почечные канальцы, *tubuli renales recti*. Мозговое вещество не располагается сплошной массой, но заложено внутри почки отдельными островками — почечные пирамиды, *pyramides renales*. Корковое вещество, *substantia corticalis*, богаче сосудами и потому более окрашено, от него зависит цвет самого органа (краснобурый); оно образует главную массу почки и лежит не только на периферии (толщина его здесь равна 0,5 см), как можно было бы думать, исходя из его названия — «корка», но

заходит и в глубину органа, между отдельными пирамидами, в виде прослоек — *columnae renales*, так что каждая пирамида (за исключением своей вершины — сосочка) окружена со всех сторон корковым веществом. Таким образом, последнее, изолируя пирамиды друг от друга, проникает между основаниями их сосочков и достигает области почечной пазухи (sinus). Следовательно, стенка sinus renalis состоит из обоих веществ и, если удалить все содержимое почечной пазухи вместе с малыми чашечками, то будут видны отдельные сосочки на фоне коркового вещества, окружающего их основания. Если же изучать стенку sinus почки, выводные пути которой (лоханка и почечные чашечки) сохранены, то сами сосочки при этом, разумеется, не видны (они прячутся в полостях малых почечных чашечек) и перед нами — только часть стенки sinus renalis, образованная корковым веществом.

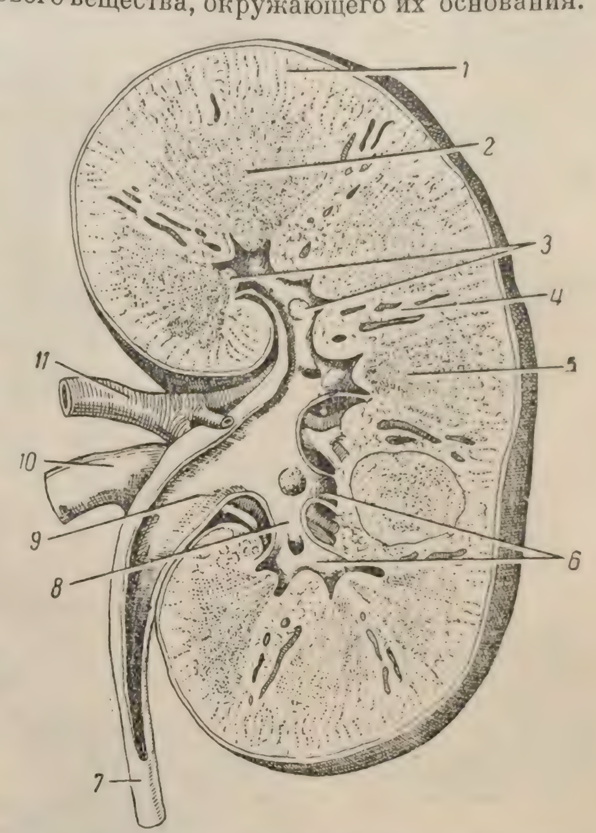


Рис. 308. Правая почка. Фронтальный разрез.

1 — substantia corticalis; 2 — substantia medullaris; 3 — papillae renales; 4 — columna renalis; 5 — pyramis renalis; 6 — calyces renales minores; 7 — ureter; 8 — calyx renalis major; 9 — pelvis renalis; 10 — vena renalis; 11 — arteria renalis.

Пирамиды на фронтальном разрезе почки представляют некоторое сходство с треугольником, углы которого закруглены. Линия, отделяющая основание пирамиды от коркового вещества, на свежем препарате отмечается более или менее яркой красной полоской (из-за кровеносных сосудов, которые здесь проходят). Однако резкой границы между корковым веществом и основанием пирамид не существует, так как вещество последних не заканчивается точно по указанной линии (basis pyramidis), но продолжается в область коры в виде тонких отростков, идущих по радиусам почти до самой поверхности почки — мозговые лучи. Эти лучи отличаются от подлинного коркового вещества цветом (они несколько светлее) и строением: они образованы исключительно прямыми трубочками, *tubuli recti*, тогда как остальная часть коркового вещества состоит из извитых канальцев, *tubuli contorti*. Число пирамид бывает различно, но оно во всяком случае больше, чем число сосочков, так как несколько пирамид, сливаясь своими концами, обращенными к sinus, объединяются в один общий сосочек; одному сосочку соответствует от 2 до 4 пирамид, а в области полюсов — еще и большее количество. Таким образом, общее число пирамид в одной почке колеблется от 15—20 до 30—35.

У некоторых животных (медведь) почка представляет комплекс отдельных маленьких почечек, *renculi*; из них каждая есть не что иное, как пирамида, облеченная слоем коркового вещества. У других животных (собака) разделение почки на части не идет так далеко, но наружная поверхность органа бугриста; каждый бугорок

заключает в себе пирамиду (соответствует renculus) и образует долю почки, lobus renalis. У большей части млекопитающих и у человека во взрослом состоянии поверхность почки гладкая, но на 1-м году жизни и особенно в зародышевом периоде дольчатость органа хорошо развита. В виде аномалии остатки этого разделения встречаются иногда и у взрослых

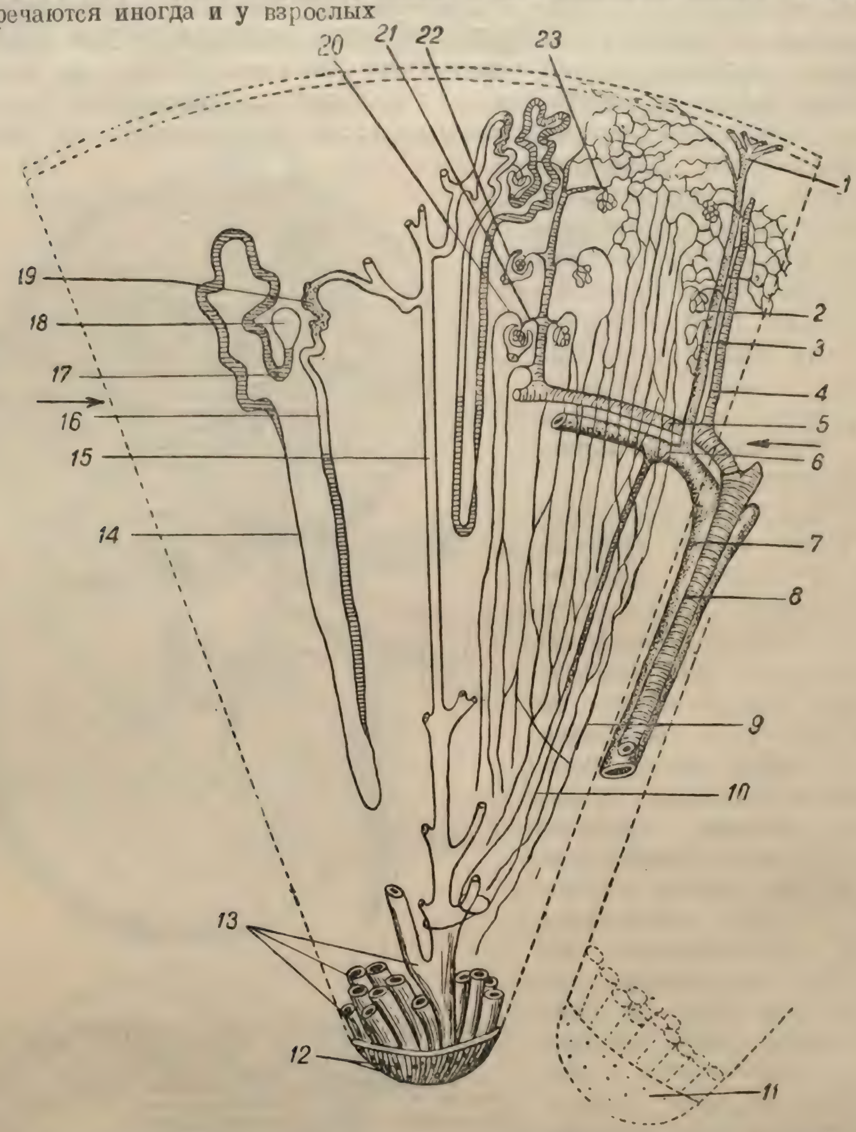


Рис. 309. Расположение мочевых канальцев и кровеносных сосудов в почке. Стрелки показывают границу между корковым и мозговым веществами.

1 — v. stellata; *2* — glomerulus; *3* — v. interlobularis; *4* — a. interlobularis; *5* — a. arciformis; *6* — v. arciformis; *7* — v. interlobaris; *8* — a. interlobaris; *9* — arteriolae rectae; *10* — venulae rectae; *11* — papilla renalis; *12* — foramina papillaria; *13* — ductus papillares; *14*, *16* — петля Генле; *15* — собирательный каналец; *17* — tubulus contortus; *18* — corpusculum renale; *19* — tubulus contortus distalis; *20* — vas efferens; *21* — vas afferens; *22* — капсула; *23* — glomerulus.

Архитектурная и физиологическая единица почки — выделительный каналец (рис. 309), повторяющийся в органе многократно в одной и той же форме; это длинная трубочка, состоящая из нескольких частей различного диаметра и структуры; на своем протяжении она не делится и не ветвится; ее начало (слепой конец) расширено в виде капсулы, *capsula glomeruli*, впервые описанной Шумлянским, а конец впадает в выводящий каналец — собирательную трубку. Отделы выделительного канальца — в последовательном порядке: 1) капсула, 2) главный отдел с его извитой и прямой частями, 3) петля и 4) вставочный отдел с соединительным канальцем. Стенку выделительного (мочевого) канальца составляет бесструктурная основная перепонка и однослойный эпителий (строение его зависит от функции канальца), которым ограничен

просвет канальца. Капсула представляет шаровидное образование, в которое впячивается сосудистый клубочек (см. о нем ниже), так что получается двойная стенка с наружным и внутренним листками, причем последний охватывает сосудистый клубочек, тесно с ним срастаясь. Наружный и внутренний листки разделены очень узкой щелью, это — просвет начальной части мочевого канальца, он выстлан однослойным плоским эпителием и переходит в следующий отдел — извитой каналец.

Сосуды и нервы (рис. 305, 309, 310). Каждая почка получает одну, нередко (в 20% случаев) две aa. renales.

П о ч е ч н а я а р т е р и я берет начало из брюшной аорты в области верхней половины тела II поясничного позвонка, ниже выхода a. mesenterica superior, и по отношению к массе органа имеет слишком большой диаметр. Проходя в горизонтальном направлении к почке, a. renalis по пути посылает тоненькие веточки к capsula adiposa renis, а также отдает несколько aa. suprarenales к надпочечнику. Приблизившись к hilus или уже в нем, артерия делится обычно на д в е г л а в н ы е в е т в и, из которых одна снабжает кровью вентральную половину почки, другая — дорзальную. Внутри sinus renalis одна из этих ветвей ложится спереди, другая — сзади pelvis renalis и затем каждая распадается на четыре-пять веточек, которые питают тоненькими артерийками стенку почечной лоханки и чашечек. В дальнейшем веточки a. renalis проникают со стороны sinus в паренхиму почки; идущие между пирамидами называются междолевыми, *aa. interlobares*, они достигают границы между корковым и мозговым веществом и распадаются на многие мелкие артерии, которые пронизывают substantia corticalis, отдавая на своем пути боковые короткие, тоненькие приносящие артерийки, *vasa afferentia*. Каждая из последних делится на сеть капилляров, составляющую сосудистый клубочек, *glomerulus renalis*; затем капилляры вновь соединяются и кровь из клубочка отливает через выносящий сосуд, *vas efferens*, меньшего диаметра, чем приносящий. Сеть капилляров клубочка резко отличается от обычного типа: кровь, циркулирующая в ней, остается артериальной. Но vas efferens по выходе из клубочка опять распадается на капилляры, и эти уже обеспечивают питание почечной ткани и переводят кровь в вены. Glomerulus renalis (клубочек) и капсула с о с т а в л я ю т о д н о ц е л о е — одну физиологическую единицу — п о ч е ч н о е т е л ь ц е, *corpusculum renale*.

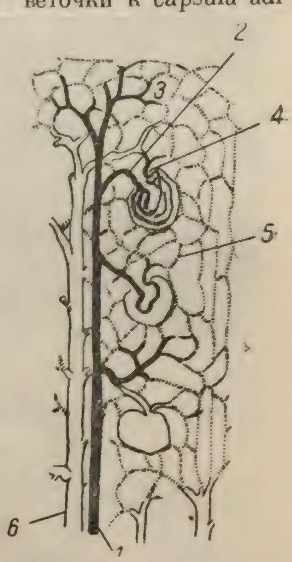
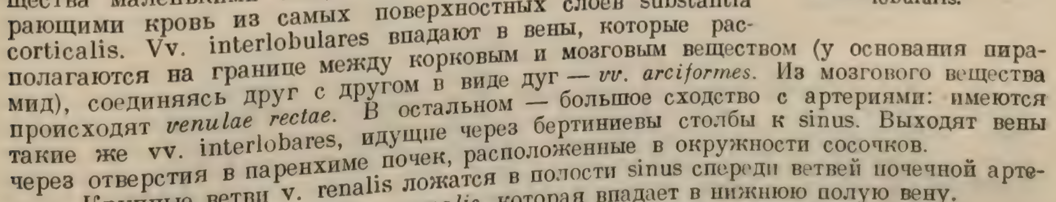


Рис. 310. Схема кровообращения в корковом веществе почки.

1 — a. interlobularis; 2 — vas afferens; 3 — r. capsularis; 4 — vas efferens; 5 — сеть капилляров из vas efferens; 6 — v. interlobularis.



В е н о з н а я к р о в ь из коркового вещества поступает в *vv. interlobulares*, которые сопутствуют одноименным артериям; эти вены начинаются на поверхности коркового вещества маленькими звездчатыми венами, *vv. stellatae*, собирающими кровь из самых поверхностных слоев substantia corticalis. Vv. interlobulares впадают в вены, которые располагаются на границе между корковым и мозговым веществом (у основания пирамид), соединяясь друг с другом в виде дуг — *vv. arciformes*. Из мозгового вещества происходят *venulae rectae*. В остальном — большое сходство с артериями: имеются такие же vv. interlobares, идущие через бертиниевы столбы к sinus. Выходят вены через отверстия в паренхиме почек, расположенные в окружности сосочков.

Крупные ветви v. renalis ложатся в полости sinus спереди ветвей почечной артерии, из них образуется одна *v. renalis*, которая впадает в нижнюю полую вену.

Таким образом, сосуды почки имеют своеобразное устройство; здесь — д в е с и с т е м ы к а п и л л я р о в: одна соединяет артерии с венами, другая — специального характера, в виде сосудистого клубочка, связанного с капсулой в почечное тельце; в нем кровь капилляров отделена от щели капсулы только двумя слоями плоских клеток: эндотелием капилляров и эпителием капсулы. Этим создаются исключительно благоприятные условия для выделения из крови излишней воды и продуктов обмена, образующихся в органах тела.

Н е р в ы почки происходят из n. sympathicus и n. parasympathicus. Сплетение из нервных волокон можно проследить из plexus coeliacus по почечным артериям до sinus почки и затем по ветвям a. renalis. Узелки нервных клеток имеются в hilus.

Почка в рентгеновском изображении (рис. 311—313)

Чаще всего подвергают исследованию экскреторное дерево почки — чашечки, лоханку, мочеточник (путем инъекции контрастного вещества в кровеносное русло или введения его через мочеточник с помощью кате-

тера). Лоханка на рентгенограмме проицируется между I и II поясничными позвонками, справа несколько ниже, чем слева. Соответственно особенностям онтогенетического развития различают (Привес) следующие формы экскреторного дерева: 1) эмбриональная (рис. 311) — малые лоханки непосредственно впадают в широкую мешковидную лоханку; большие чашечки отсутствуют; 2) фетальная (рис. 312) — малые чашечки впадают в большие чашечки, лоханка отсутствует; общая картина напоминает дерево; 3) зрелая (рис. 313) — малые чашечки впадают в две большие чашечки, сливающиеся в умеренно выраженную лоханку. Между этими тремя формами наблюдаются переходы.

Рис. 311. Рентгенограмма экскреторного дерева почки. Эмбриональная форма (по Привесу).

1 — почечная лоханка; *2* — малая почечная чашечка; *3* — мочеточник.

Мочеточник на рентгенограмме имеет вид длинной и узкой тени (рис. 311), идущей от почки до мочевого пузыря. На своем пути мочеточник искривляется в двух плоскостях — сагиттальной и фронтальной. Практическое значение имеют искривления во фронтальной плоскости: в поясничной области — в медиальную сторону, в тазовой — в латеральную.

Аномалии почек (рис. 314, 315) представляют практический интерес.

Очень частое явление (до 20% случаев) — добавочная почечная артерия, реже встречаются три, четыре и больше aa. renales, питающих почку. Обычно большое количество почечных артерий наблюдается в тех случаях, когда почка имеет неправильную форму и положение. Число почечных вен совпадает с числом артерий. Число почек может быть больше и меньше нормального, последнее встречается чаще: с одной стороны почка отсутствует[1] или недоразвита; в таком случае почка противоположной стороны усиленно функционирует и достигает необычно больших размеров. При этой аномалии серьезное заболевание единственной, имеющейся налицо почки грозит смертельной опасностью. При лишней почке две занимают обычное место, третья лежит между ними спереди позвоночника или с одной какой-нибудь стороны, ниже нормальной почки.

Положение почек может отклоняться от нормального, одна из них лежит ниже (рис. 314) обычного. Эта аномалия объясняется так: зачаток почки закладывается у зародыша каудальнее места, которое она занимает у взрослого; следовательно, при наличии какого-либо момента, мешающего почке занять ее нормальное положение, она может задержаться в глубине малого таза (между мочевым пузырем и прямой кишкой), в верхней части малого таза, на linea terminales, в fossa iliaca interna и т. д. Восходя к месту своего постоянного положения, почка может уклониться от нормального пути и оказаться спереди promontorium, или даже на противоположной стороне, ниже нормально расположенной почки.[2] Во всех этих слу-

---

[1] При этом обычно отсутствует и мочеточник соответствующей стороны.

[2] С врожденными аномалиями положения почек ничего общего не имеет блуждающая почка, *ren mobilis*, явление чисто патологическое. В последнем случае почка, развившаяся совершенно нормально, уже у взрослого покидает свое обычное положение из-за недостаточности фиксирующего аппарата (см. стр. 388) и опускается; ее можно было бы назвать опустившейся почкой, в противоположность почке не под-

Рис. 312. Рентгенограмма экскреторного дерева почки. Фетальная форма (по Привесу).

1 — малая почечная чашечка; 2 — большая почечная чашечка; 3 — мочеточник.



Рис. 313. Рентгенограмма экскреторного дерева почки. Зрелая форма (по Привесу).

1 — малая почечная чашечка; 2 — большая почечная чашечка; 3 — почечная лоханка; 4 — мочеточник.

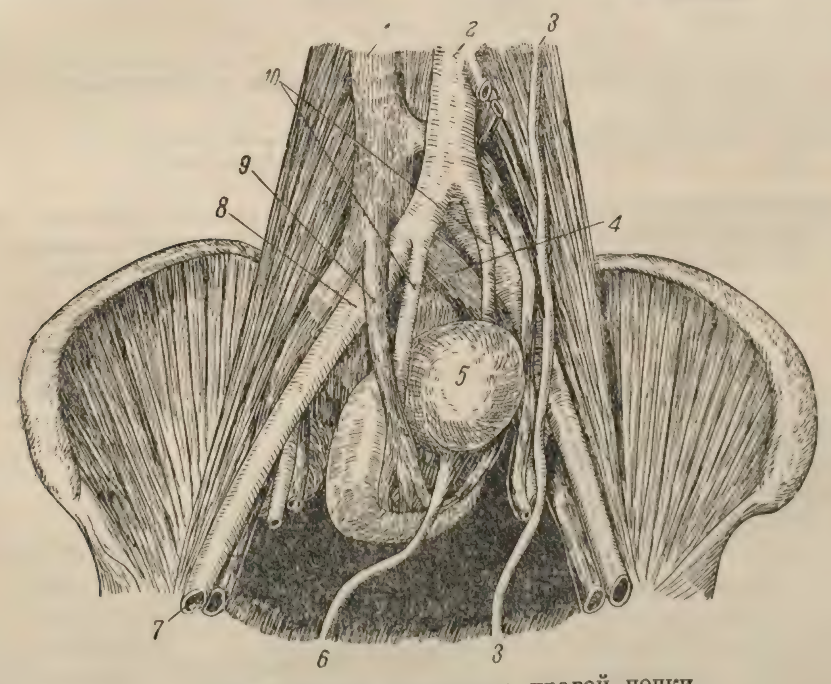


Рис. 314. Низкое положение правой почки.

1 — v. cava inferior; 2 — aorta; 3 — ureter sinister; 4 — v. iliaca communis sinistra; 5 — ren dextrum; 6 — ureter dexter; 7 — a. iliaca ext. dext.; 8 — a. iliaca communis dext.; 9 — v. renalis; 10 — aa. renales dext.

нявшейся, т. е. почке, которая в зародышевом состоянии остановилась в пункте ниже нормального. Vasa renalia у ren mobilis начинаются на обычной высоте у аномальной — ниже, именно на том уровне, где почка задержалась (бывают случаи, когда a. renalis выходит из a. iliaca interna).

чаях glandula suprarenalis лежит на своем обычном месте, так как развивается самостоятельно (см. т. II — Органы внутренней секреции). Значительно реже наблюдается ненормально низкое положение обеих почек; при этом они обычно между собой срас-

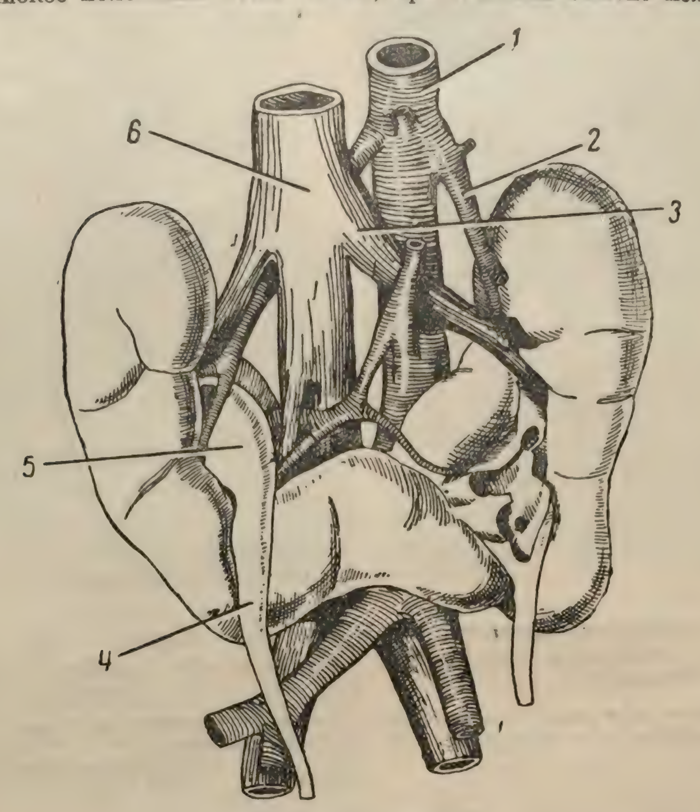


Рис. 315. Подковообразная почка (слева pelvis renalis вскрыт).

1 — aorta abdominalis; 2 — a. renalis; 3 — v. renalis; 4 — pelvis renalis; 5 — ureter; 6 — v. cava inf.

таются; наиболее частая форма — подковообразная почка (рис. 315), когда почки приближены к срединной линии и сращены своими нижними концами, так что средний отдел (перешеек) приходится спереди позвоночника.

Мочеточники (рис. 305—308)

Мочеточник, *ureter*, начинаясь из почечной лоханки (стр. 390), заканчивается в мочевом пузыре. Это—длинная, приблизительно цилиндрической формы трубка, длина ее около 30 см, поперечник в узких местах (одно сужение у hilus, другое — при переходе в таз) 3—4 мм, в расширенных 7—8 мм.

На всем протяжении мочеточник лежит за брюшиной и легко может смещаться в стороны. Спускаясь по передней поверхности m. psoas major, мочеточник постепенно приближается к позвоночнику, причем правый лежит вначале позади pars descendens duodeni, левый — кзади от flexura duodenojejunalis; затем оба перекрещиваются с vasa spermatica interna, располагаясь кзади от этих сосудов. Перед тем как пройти в малый таз, левый мочеточник минует брыжейку colon sigmoideum, правый перекрещивает radix mesenterii и конец intestinum ileum. В обоих случаях мочеточник лежит кзади от брыжейки. У articulatio sacroiliaca правый мочеточник ложится спереди a. iliaca externa dextra, тотчас у ее начала; левый — спереди a. iliaca communis sinistra. На своем пути мочеточник трижды меняет свое направление: неподалеку

от hilus почки, при переходе в малый таз и перед входом в мочевой пузырь. В дальнейшем топография мочеточника представляет половые отличия.

У мужчины *ureter*, покрытый пристеночным листком брюшины, спускается впереди a. hypogastrica в медиальном направлении и перекрещивает ductus deferens; последний при этом лежит спереди мочеточника, оттесняя его от брюшины. Затем мочеточник проходит впереди верхушки семенного пузырька.

У женщины мочеточник идет от боковой стенки малого таза вперед и медиально в основании широкой маточной связки, огибает шейку матки сбоку, затем стенку влагалища с латеральной и передней стороны; очень близко лежит к яичнику.

Строение мочеточников. Стенка мочеточника относительно тонка (около 1 мм); в ней различаются *tunica mucosa, tunica muscularis, tunica adventitia*. Первая покрыта переходным эпителием, вторая состоит в верхней половине органа из двух, в нижней — из трех слоев гладких мышечных клеток: внутреннего и наружного продольных, среднего циркулярного. Внизу tunica muscularis ясно обособлена от мышечной оболочки пузыря; поэтому мочеточник, пронизывая стенку пузыря в косом направлении, существует в пределах ее до известной степени как самостоятельный орган; эта его часть называется *pars intramuralis* (находящаяся внутри стенки). Tunica adventitia выражена слабо, состоит из рыхлой соединительной ткани.

Сосуды и нервы. Мочеточник, как всякий вытянутый в длину орган, получает кровь из нескольких источников. К стенке pelvis renalis идут маленькие артерии из a. renalis, веточки которых питают также и верхний отрезок мочеточника. Затем к мочеточнику отходят веточки a. spermatica interna в месте перекреста его с последней. К средней части мочеточника идет иногда более крупная артерия, которая начинается из аорты, a. iliaca communis, или даже из. a. hypogastrica: она носит название a. ureterica. Pars pelvina мочеточника питается из a. haemorrhoidalis media и из aa. vesicales inferiores. Артерии, идущие к мочеточнику, делятся на восходящие и нисходящие веточки, которые анастомозируют с соответствующими ветвями соседних aa. nutritiae мочеточника. Таким образом, вдоль мочеточника получается непрерывная цепь артериальных анастомозов, из них происходят ветви, пронизывающие стенку мочеточника до самой tunica mucosa. Венозная кровь оттекает в v. spermatica и v. hypogastrica.

Отток лимфы совершается в nodi lymphatici aortici et hypogastrici.

Нервы мочеточника симпатического происхождения; к верхнему его отделу они отходят из plexus renalis, к нижнему отделу его pars abdominalis — из plexus spermaticus, и к pars pelvina — из plexus hypogastricus. Вместе с сосудами нервы поступают в tunica adventitia и образуют там нервное сплетение, содержащее в большом количестве нервные узелки.

Мочевой пузырь (рис. 316—320)

Мочевой пузырь, *vesica urinaria*, — полый орган с тремя отверстиями; здесь открываются два мочеточника и начинается мочеиспускательный канал. Величина и форма пузыря, толщина его стенок и отношение органа к брюшине меняются в зависимости от степени наполнения его мочой; на положение его влияют соседние органы. Размеры и форма пузыря представляют возрастные, половые и индивидуальные различия.

Форма пузыря. Когда пузырь растягивается, стенка его истончается, пучки мышечного слоя расходятся, между ними остается только слизистая оболочка; внутренняя поверхность пузыря становится гладкой, складки отсутствуют. Чем сильнее пузырь наполняется, тем более округлой делается его форма, получается некоторое сходство с яйцом, длинник которого параллелен симфизу. Суженный конец, обращенный кверху и кпереди, есть вершина, *apex vesicae*; расширенный отдел, направленный вниз и назад, — дно мочевого пузыря, *fundus vesicae*; средняя, главная

часть пузыря, расположенная между верхушкой и дном, — тело, *corpus vesicae*. Точных границ между этими частями нет. При растянутом состоянии пузыря его передняя или вентральная поверхность обращена к симфизу и к передней брюшной стенке; задняя, или дорзальная, обращена частью в брюшную полость, частью лежит на дне малого таза. У опорожненного пузыря мускулатура сокращена, стенки толсты, слизистая оболочка собрана в складки, *rugae vesicales*, за исключением области дна, где внутренняя поверхность всегда остается гладкой; пузырь представляет теперь компактное тело неправильной шаровидной формы или несколько сплющенное сверху вниз; просвет его приобретает характер щели. Сокращенный пузырь лежит целиком на дне малого таза, вершина его не достигает уровня конъюгаты входа в малый таз (рис. 316). Если пузырь содержит небольшое количество мочи, то форма и положение его зависят от давления, которое оказывают на него соседние органы (особенно rectum и матка). Поэтому, изучая положение, форму, емкость мочевого пузыря на трупе, необходимо эти данные дополнять наблюдениями на живом.

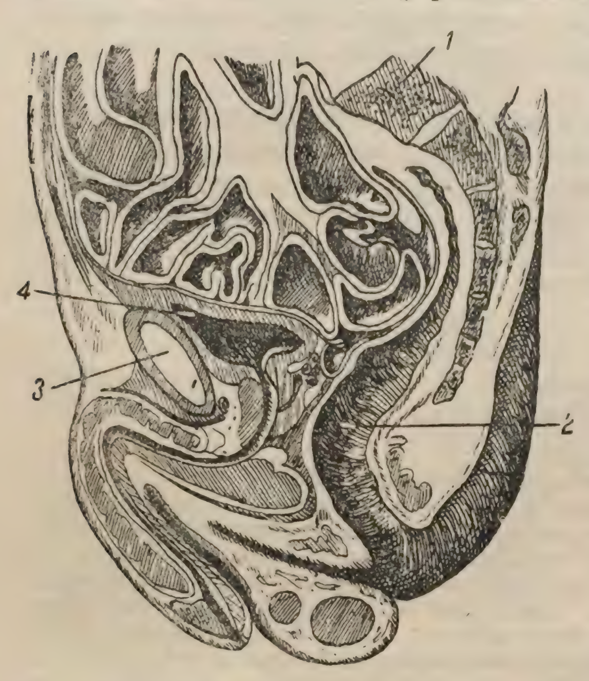


Рис. 316. Срединный разрез через мужской таз (мочевой пузырь и прямая кишка опорожнены).

1 — os sacrum; *2* — rectum; *3* — symphysis; *4* — vesica urinaria.

У зародышей, новорожденных и детей первого года жизни пузырь имеет очертание веретена, верхний конец органа ясно сужен; затем форма пузыря переходит в овальную, постепенно развивается дно. У женщины пузырь в направлении спереди назад более или менее сдавлен; это зависит от того, что матка мешает пузырю расширяться в сагиттальном направлении; получается компенсаторное увеличение органа во фронтальной плоскости и у пузыря развиваются боковые выпячивания, recessus laterales. Матка беременной, наклоняясь кпереди над пузырем, давит на него сверху вниз, последний утолщается.

От верхушки мочевого пузыря к пупку тянется по середине задней поверхности брюшной стенки фиброзный шнурок — *ligamentum vesicoumbilicale medium*, который в нижней части содержит гладкие мышечные клетки и переходит в наружный продольный слой tunica muscularis пузыря. В редких случаях внутри этого тяжа на большем или меньшем протяжении имеется просвет — остатки полости зародышевого мочевого протока, urachus.

Емкость мочевого пузыря можно точно определить только на живом, она зависит от различных причин; в среднем для нормального взрослого субъекта 350 — 500 мл (дальнейшее наполнение вызывает позыв к мочеиспусканию). У стариков мускулатура пузыря слабее, и потому размеры и емкость его увеличены. Емкость женского пузыря в среднем несколько уступает мужскому.

О положении пузыря (у плода см. стр. 386). У новорожденного он лежит очень высоко, так что целиком является органом брюшной полости; в об-

ласть малого таза заходит только самая нижняя часть пузыря с его orificium urethrae internum; даже в сокращенном состоянии он своей верхушкой стоит выше симфиза. С возрастом пузырь постепенно опускается, пока не достигнет своего нормального (для взрослого) положения. У стариков пузырь в связи с ослаблением тонуса его мускулатуры легче поддается давлению внутренностей, и потому apex vesicae стоит немного ниже, чем в среднем возрасте. У мужчины задне-нижний отдел пузыря частично прилежит к pars ampullaris recti. Здесь соединительная ткань сгущается в *fascia rectovesicalis*, которая приблизительно во фронтальной плоскости отделяет rectum от мочевого пузыря. К дну мочевого пузыря прикасаются также концы ductus deferentes и (тотчас латерально от них) семенные пузырьки, vesiculae seminales (рис. 317); все эти образования отделены от мочевого пузыря слоем рыхлой жировой клетчатки. Снизу к мочевому пузырю мужчины примыкает предстательная железа, которая, охватывая начало мочеиспускательного канала, связана с пузырем общими мышечными пучками. Передней поверхностью пузырь граничит с задней стороной симфиза и ближайших к последнему частей ossa pubis; здесь же, в клетчатке между пузырем и скелетом, расположено сильно развитое венозное сплетение. Топография женского пузыря существенно отличается; покоясь непосредственно на trigonum urogenitale,[1] он лежит глубже, чем у мужчины, и даже в состоянии наполнения не достигает своей верхушкой плоскости входа в малый таз. Между пузырем и прямой кишкой находится матка с влагалищем, с которым пузырь связан своей задней поверхностью: с шейкой матки соединен рыхлой клетчаткой, с влагалищем — фиброзной тканью.

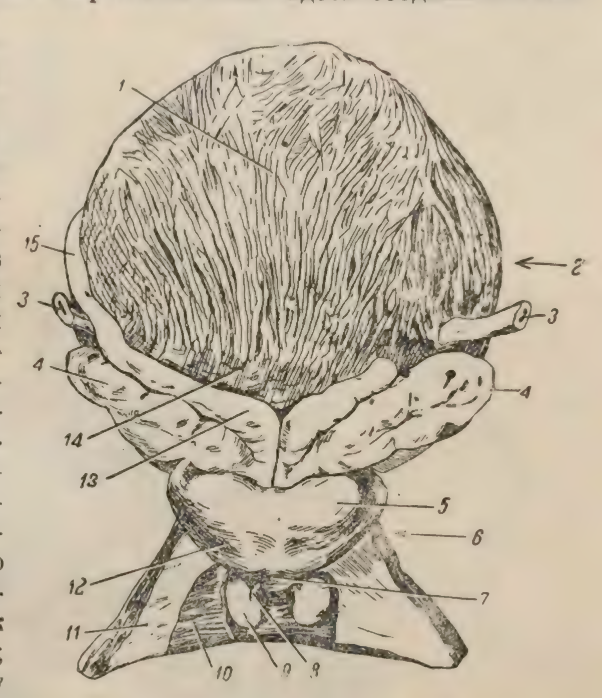


Рис. 317. Мочевой пузырь, семенные пузырьки и простата (вид сзади); мочевой пузырь растянут.

1 — tunica muscularis; *2* — vesica urinaria; *3* — ureter; *4* — vesicula seminalis; *5* — prostata; *6* — lobus dexter prostatae; *7* — apex prostatae; *8* — ductus excretorius; *9* — glandula bulbourethralis; *10* — m. transversus perinei prof.; *11* — fascia trigoni; *12* — prostata; *13* — ampulla ductus deferentis; *14* — fundus vesicae; *15* — ductus deferens.

Отношение брюшины к пузырю (рис. 318). Брюшина, выстилающая стенки малого таза, переходит на мочевой пузырь; если он пуст и сокращен, то лежит целиком на самом дне таза в виде незначительного возвышения [2]. В этом состоянии пузырь облечен собранной в складки брюшиной сверху и лишь немного с боков и сзади. Когда пузырь растягивается, передняя его поверхность сначала очень мало изменяется, а увеличиваются главным

[1] Более подробные сведения о trigonum urogenitale и о тазовой фасции будут сообщены в главе о промежности.

[2] Если в то же время лишена содержимого прямая кишка, то полость малого таза у мужчины приобретает вид глубокой впадины (она, конечно, выстлана брюшиной), куда опускаются петли тонких кишок.

образом задняя и отчасти боковые стороны. Пузырь постепенно округляется, его верхушка все более приподнимается над симфизом и может превысить его верхню точку на 5 см и даже более. Особенно нарастает вертикальный размер пузыря в тех случаях, когда прямая кишка переполнена. Параллельно с увеличением размеров пузыря покрывающая орган брюшина облекает его на большем протяжении: кроме верхней поверхности, одевается серозной оболочкой часть передней, боковые и особенно задняя, причем выемка между пузырем и прямой кишкой значительно углубляется. Практически

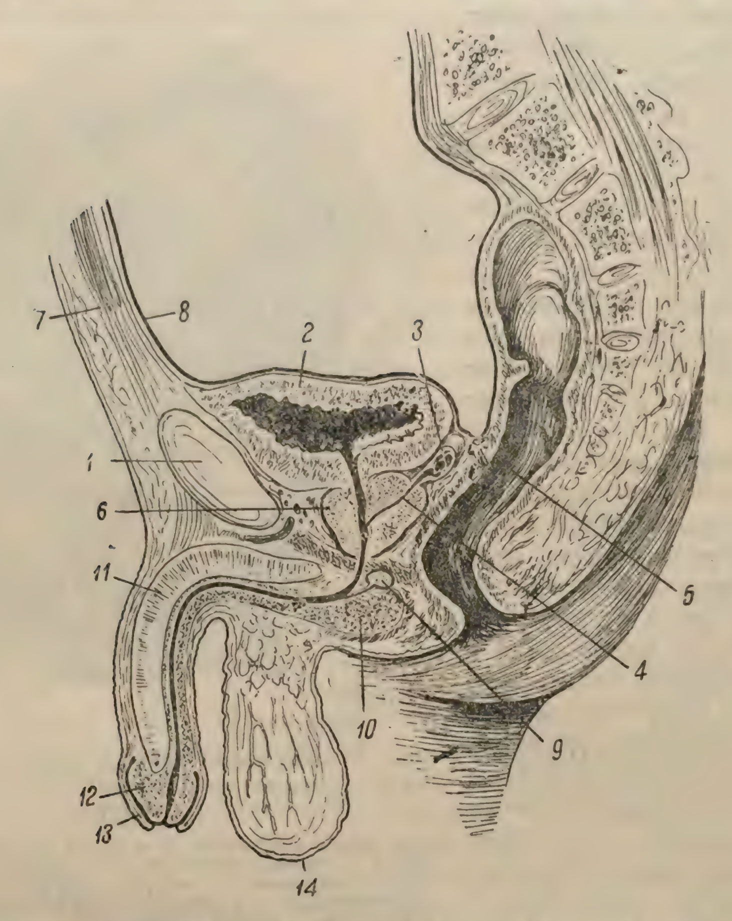


Рис. 318. Мужской таз (срединный разрез).

1 — symphysis; 2 — vesica urinaria; 3 — vesicula seminalis; 4 — ductus ejaculatorius; 5 — rectum; 6 — prostata; 7 — m. rectus abdominis; 8 — peritonaeum parietale; 9 — glandula bulbourethralis; 10 — corpus cavernosum urethrae; 11 — corpus cavernosum penis; 12 — glans penis; 13 — praeputium penis; 14 — scrotum.

важно, что одновременно с выступанием верхушки мочевого пузыря над симфизом брюшина в месте перехода ее с передней брюшной стенки на пузырь приподнимается также кверху и образует складку, которая лежит выше верхнего края лонного соединения на 2 см, иногда более. Вследствие этого стенка мочевого пузыря над симфизом сближается на некотором протяжении с передней брюшной стенкой; *здесь можно обнажить пузырь, не рискуя поранить брюшинный покров.* Как было отмечено, ниже всего в области мочевого пузыря брюшина опускается на задней его поверхности, между ампулами ductus deferentes, достигая здесь верхних концов vesiculae seminales. Только дно мочевого пузыря остается непокрытым серозной оболочкой; следовательно, орган лежит мезоперитонеально. С пузыря брюшина переходит на переднюю по-

верхность прямой кишки. Таким образом, между этими двумя органами получается глубокая щель — *excavatio rectovesicalis*. У женщины брюшина переходит с мочевого пузыря на матку; образуется пространство, ограниченное спереди пузырем, сзади маткой с ее придатками — *excavatio vesicouterina*. Оно имеет форму щели, обычно свободной от кишечных петель, и не так глубоко, как пространство, находящееся кзади от матки — между ней и прямой кишкой — *excavatio rectouterina*. Брюшина повсюду соединена с мочевым пузырем рыхлой клетчаткой.

Внутренняя поверхность пузыря. Стенка мочевого пузыря весьма растяжима: в сокращенном состоянии доходит до 15 мм, в растянутом истончается до 2—3 мм. Она построена из *tunica mucosa* и *tunica muscularis*, связанных между собой подслизистой оболочкой. Снаружи пузырь покрыт тонким слоем рыхлой клетчатки, соединяющей орган с соседними образованиями, в том числе и с брюшиной. Слизистая — мягкая, довольно толстая, розоватого цвета; по отношению к мышечному слою очень подвижна (этому способствует хорошо развитая tela submucosa) и у пустого или умеренно наполненного пузыря образует многочисленные складки (рис. 319, 320), за исключением небольшого пространства треугольной формы в области дна — *trigonum vesicae*; здесь tela submucosa отсутствует и слизистая оболочка сращена непосредственно с мышечной, поверхность слизистой гладкая. Вершина треугольника соответствует выходу из пузыря, т. е. внутреннему отверстию мочеиспускательного канала, *orificium urethrae internum* (самый глубокий пункт пузыря); основание образовано поперечной, несколько возвышенной линией, которая соединяет устья обоих мочеточников, *ostia ureterica*. Вследствие того, что мочеточники пронизывают стенку пузыря наискось (см. стр. 397), их отверстия имеют вид продолговатой щели, причем складочка слизистой у верхнего края ostium uretericum образует подобие заслонки.

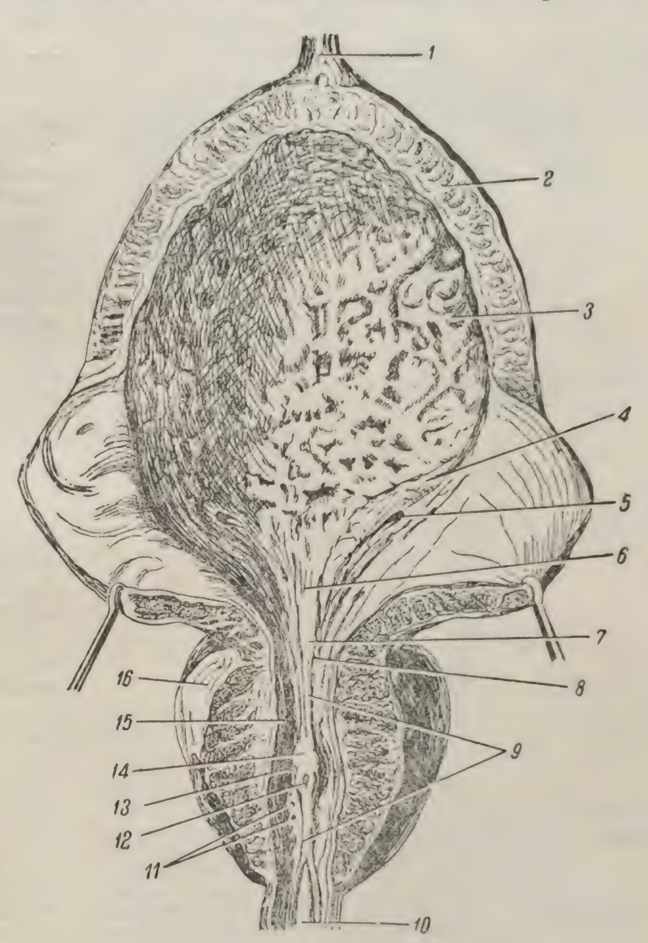


Рис. 319. Мочевой пузырь (в несколько расширенном состоянии) и предстательная часть мочеиспускательного канала, вскрытые спереди.

1 — lig. umbilicale medium; *2* — tunica muscularis; *3* — tunica mucosa; *4* — plica ureterica; *5* — orificium ureteris; *6* — trigonum vesicae; *7* — uvula vesicae; *8* — orificium urethrae int.; *9* — crista urethralis; *10* — pars membranacea urethrae; *11* — orificia ductus prostaticorum; *12* — utriculus masculinus; *13* — orificium ductus ejaculatorii; *14* — colliculus seminalis; *15* — pars prostatica urethrae; *16* — prostata.

Tunica mucosa пузыря, как и мочеточников, покрыта **п е р е х о д н ы м** эпителием; в ней встречаются одиночные лимфатические узелки. Tunica muscularis состоит из **г л а д к и х** мышечных элементов, которые группируются в **т р и с л о я**, тесно связанные между собой. Средний слой наиболее развит, пучки его идут преимущественно поперечно; он лучше выражен в нижнем отделе органа, где у orificium urethrae internum образует **с ж и м а т е л ь п у з ы р я**, m. *sphincter vesicae*, seu *m. sphincter urethrae internus.*

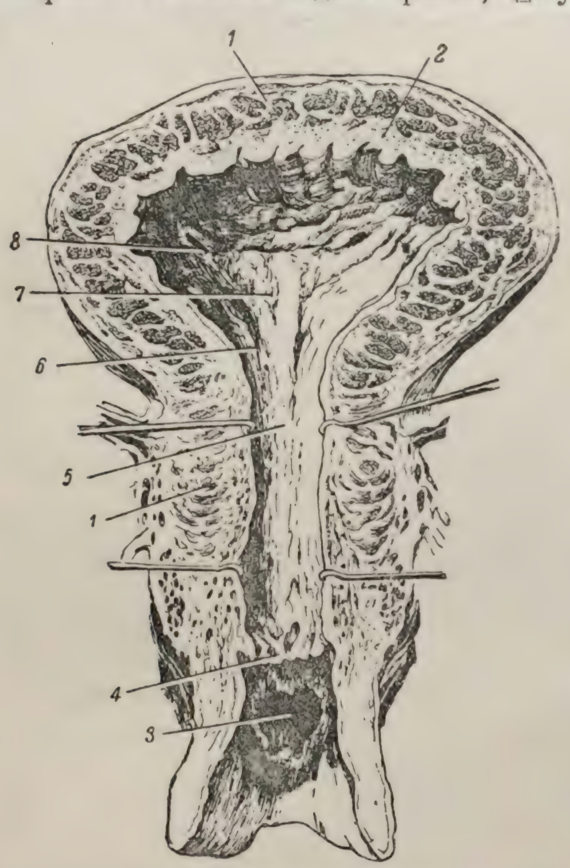


Рис. 320. Мочевой пузырь женщины (в сокращенном состоянии) вскрыт спереди.

1 — tunica muscularis; 2 — tunica mucosa; 3 — orificium vaginae; 4 — orificium urethrae ext.; 5 — crista urethralis; 6 — orificium urethrae int.; 7 — trigonum vesicae; 8 — orificium ureteris.

Механизм действия мышц мочеточников, пузыря и мочеиспускательного канала. Моча переводится из почек в пузырь по мочеточникам благодаря перистальтическим сокращениям мышечной оболочки последних, причем волна сокращения не переходит на мышцы vesica urinaria. Стекающая понемногу в пузырь моча в нем накапливается, стенки его растягиваются, но опорожняется он через сравнительно большие промежутки времени: при переполнении пузыря раздражаются окончания чувствительных нервов его стенки и ощущается позыв к мочеиспусканию. Благодаря тому, что мочеточники прободают стенку мочевого пузыря в косом направлении (см. стр. 397), обратный ток мочи (из пузыря в мочеточники) невозможен: в то время как новые порции мочи из почек поступают в мочевой пузырь совершенно свободно (щелевидное отверстие мочеточника приоткрывается), обратно в почку моча не возвращается: чем больше давление в пузыре, тем плотнее закрываются ostia ureterica при помощи складочки слизистой оболочки у устья мочеточников, которая играет роль клапана (см. стр. 401).

При позыве к мочеиспусканию мочевой пузырь опорожняется только тогда, когда по нашей воле расслабляется произвольный мускул — наружный сжиматель мочеиспускательного канала. [1] Мускулатура самого пузыря вслед за этим сокращается непроизвольно, причем из всех мышц пузыря расслабляется только одна — внутренний сжиматель мочеиспускательного канала, m. sphincter vesicae. Известное участие в акте мочеиспускания принимает брюшной пресс.

Сосуды и нервы. **А р т е р и и** пузыря происходят из a. hypogastrica, причем верхняя, a. vesicalis superior, берет начало из той части a. umbilicalis (отрезок ее ближайший к a. hypogastrica), которая сохраняет свой просвет и после рождения. Веточки a. vesicalis superior питают верхушку и верхние отделы боковых поверхностей пузыря. Нижняя артерия пузыря, a. vesicalis inferior, большого диаметра, выходит непосредственно из a. hypogastrica, делится на несколько ветвей, которые снабжают кровью нижние отрезки боковых поверхностей пузыря, а также дно его; в васкуляризации последнего может принимать участие a. haemorrhoidalis media.

В е н ы пузыря изливают кровь частью в plexus pudendalis, частью (при посредстве нескольких vv. vesicales) прямо в v. hypogastrica. Вены пузыря не сопутствуют артериям, а идут самостоятельно; они снабжены многочисленными клапанами.

Л и м ф а т и ч е с к и е сосуды направляются к боковым стенкам vesica urinaria, где по ходу a. umbilicalis расположено несколько маленьких лимфатических узлов; из них ток лимфы идет к nodi lymphatici hypogastrici.

---

[1] О сжимателях мочеиспускательного канала см. стр. 423, 424.

Пузырь иннервируется из двух источников: 1) симпатического происхождения — из plexus vesicalis, которое получает нервы из plexus hypogastricus (оно окружает одноименную артерию и является продолжением plexus aorticus abdominalis) и 2) парасимпатического — из plexus sacralis.

Аномалии формы и положения пузыря. У взрослого бывает «детское» положение пузыря, т. е. он лежит выше обычного, и даже в спавшемся состоянии прикасается на большем или меньшем протяжении к передней брюшной стенке. Иногда пузырь сохраняет на всю жизнь веретенообразную форму, типичную для новорожденного. Еще реже наблюдаются более глубокие нарушения формы пузыря. Практический интерес представляет *ectopia vesicae*. При этом недоразвита передняя стенка мочевого пузыря: она расщеплена, пузырь как бы раскрыт; с этим обыкновенно совпадает дефект передней брюшной стенки и тазовых костей, симфиз отсутствует (по срединной линии здесь — щель), можно непосредственно наблюдать слизистую пузыря вместе с отверстиями открывающихся на ней мочеточников. Эктопии пузыря у мужчины обыкновенно сопутствует несращение мочеиспускательного канала (расщепление penis).

СИСТЕМА ОРГАНОВ РАЗМНОЖЕНИЯ

МУЖСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ (рис. 321—328)

НАРУЖНЫЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ

С практической точки зрения известный интерес представляет изучение внешнего вида срамной области, regio pudendalis, где расположены наружные половые органы; вверху она отделена от живота горизонтальной бороздкой, которая не всегда бывает выражена. Regio pudendalis занимают: penis, scrotum, над корнем penis — лонная горка, *mons pubis*; последняя находится спереди симфиза и соседних участков ossa pubis, отличается развитием подкожного жирового слоя (у женщин это гораздо лучше выражено) и покрыта обильно волосами — pubes. У пожилых людей лонная горка уменьшается. Субъекты, у которых жировая клетчатка вообще слабо развита, отличаются отсутствием mons pubis.

Мошонка (рис. 321)

Мужская половая железа, или яичко, *testis*, seu testiculus, лежит в мошонке, *scrotum*, о происхождении которой см. стр. 462; это — кожный карман, отвисающий книзу; располагается между корнем penis спереди и областью промежности позади, переходя своим основанием в кожу mons pubis и медиальной поверхности бедер. У здоровых, сильных субъектов мошонка сокращена, приподнята, имеет многочисленные складки. Кожа мошонки тонка, нежна, богата эластическими волокнами (потому очень растяжима), покрыта редкими волосами, снабжена потовыми и сальными железками; по сравнению с соседними участками тела отличается резкой пигментацией. Посредине мошонка разделена на две половины выемкой, вдоль которой тянется шов, *raphe scroti*; последний начинается от нижней (задней) поверхности корня penis и с мошонки переходит на промежность — *raphe perinei*, заканчиваясь у заднепроходного отверстия.

Структура кожи мошонки такова же, как и в других местах человеческого тела (эпидермис из нескольких рядов клеток с поверхностным роговым слоем, плотная волокнистая ткань, или собственно кожа, corium), но здесь совершенно отсутствует подкожная клетчатка,[1] взамен ее под кожей непосредственно лежит так называемая мясистая оболочка, *tunica dartos*. Она представляет бесцветную, довольно плотную, 1—2 мм толщины соединительнотканную пластинку, которая совершенно лишена жировых клеток, но содержит много эластических волокон и пронизана гладкой мышечной тканью (отсюда и название — мясистая). Можно сказать, что tunica dartos образует мускульный мешок,

[1] Это наблюдается крайне редко, например в области век.

облегающий яички, от сокращения которого зависит отмеченная выше способность кожи scrotum собираться в мелкие складочки; с кожей tunica dartos соединена весьма прочно. В общем, следует считать tunica dartos видоизменением подкожной клетчатки (или подкожной фасции), так как она постепенно переходит в subcutis соседних областей (промежность, внутренняя поверхность бедер). Tunica dartos посылает по срединной линии в глубину отросток, отделяющий яички друг от друга; это — перегородка мошонки, *septum scroti*, благодаря ей в мошонке образуются два отдельных кармана, в каждом помещается яичко соответствующей стороны.

Таким образом, стенка мошонки состоит из кожи и tunica dartos, тесно связанных между собой. Глубже идет серия оболочек, общих для яичка и семенного канатика. Из них самая наружная — *fascia cremasterica* (seu Cooperi) — соединяется с tunica dartos посредством нежной клетчатки, которая, как и сама tunica dartos, не содержит жировой ткани, состоит из рыхло расположенных пучков клейдающих волокон и очень растяжима. Fasçia cremasterica — тонкая соединительнотканная пластинка — начинается от краев наружного кольца пахового канала, annulus inguinalis subcutaneus (см. стр. 198), и служит продолжением собственной фасции живота, покрывающей наружную поверхность m. obliquus abdominis externus и апоневроза последнего, с которым фасция тесно спаяна. Fascia cremasterica облекает funiculus spermaticus и само яичко; в области последнего она выражена слабее и соединяется с пучками m. cremaster.[1]

Расположенный под fascia cremasterica *m. cremaster*, мускул, поднимающий яичко, не представляет сплошной пластинки, а состоит из тонких (рис. 321) бледнорозовых пучков, отделенных друг от друга промежутками, через которые видна глубжележащая белесоватая оболочка — tunica vaginalis communis. M. cremaster происходит из m. obliquus abdominis internus и отчасти из m. transversus abdominis (см. стр. 198), причем пучки его, отделившись от этих мышц, проходят через наружное кольцо пахового канала вместе с funiculus spermaticus; затем, покрывая последний, они спускаются вниз к яичку и охватывают его, образуя нечто вроде петель.[2] Большая часть пучков не возвращается к месту своего начала, так что петли m. cremaster неполные. M. cremaster построен из поперечнополосатых мышечных волокон, но обычно сокращается независимо от нашей воли. Индивидуально он очень варьирует, иногда слабо выражен.

Под m. cremaster лежит общая влагалищная оболочка, *tunica vaginalis communis* (testis et funiculi spermatici), облекающая яичко, придаток и семенной канатик. Она является продолжением поперечной фасции живота, fascia transversa abdominis, и своей внутренней стороной сращена с пристеночным листком серозной оболочки яичка. Tunica vaginalis communis имеет ясно выраженное фиброзное строение, плотнее всего в окружности яичка; чем ближе к annulus inguinalis adbominalis, тем она рыхлее.

Следующая оболочка развивается из брюшины — собственная серозная оболочка яичка, *tunica vaginalis propria* (seu tunica serosa); она разделяется на две пластинки: пристеночная, lamina parietalis, выстилает изнутри общую влагалищную оболочку, которая была только что описана; она представляет типичное строение serosa: состоит из тонкого слоя фиброзной ткани (с примесью гладких мышечных клеток), покрыта мезотелием.

---

[1] При застарелых паховых грыжах fascia cremasterica значительно утолщается и участвует в образовании грыжевого мешка.

[2] Часть пучков не достигает яичка.

Висцеральная пластинка, lamina visceralis, покрывающая яичко и придаток, будет описана вместе с этими органами.

Сосуды и нервы. Васкуляризация и иннервация мошонки совершаются независимо от testis, из других источников, в соответствии с тем, что эти образования по своему происхождению относятся к различным областям: яичко закладывается в глубине regio lumbalis, мошонка представляет выпячивание передней брюшной стенки в ее самой нижней части.

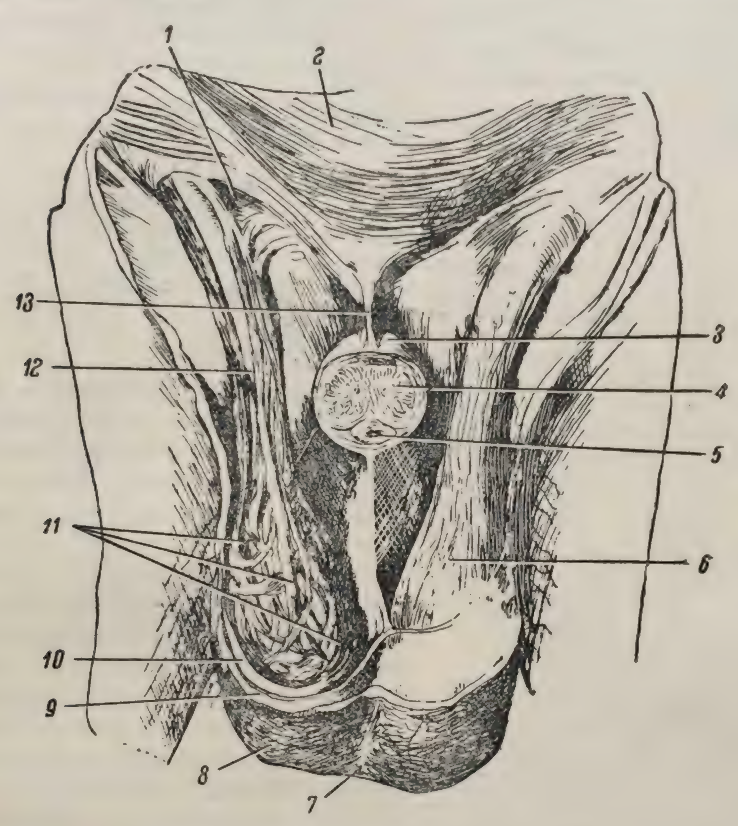


Рис. 321. Слои мошонки. С левой стороны сохранена fascia cremasterica, с правой она в разрезе, видны пучки m. cremaster. Penis — в поперечном разрезе.

1 — annulus inguinalis subcutaneus; *2* — vagina m. recti abdominis; *3* — dorsum penis; *4* — corpus cavernosum penis; *5* — corpus cavernosum urethrae; *6* — fascia cremasterica; *7* — raphe scroti; *8* — cutis scroti; *9* — tunica dartos; *10* — fascia cremasterica; *11* — m. cremaster; *12* — tunica vaginalis comm.; *13* — lig. suspensorium penis.

Артерии мошонки распадаются на две группы — поверхностную и глубокую; артерии первой группы питают кожу, артерии второй — разветвляются в глубжележащих слоях (fascia cremasterica, m. cremaster, tunica vaginalis communis et propria). К артериям первой группы относятся: 1) передние артерии мошонки, aa. scrotales anteriores — из aa. pudendae externae (ветви a. femoralis) — снабжают переднюю стенку мошонки и отчасти кожу у корня penis; 2) задние артерии мошонки, aa. scrotales posteriores — из a. perinealis (ветвь a. pudenda interna) — очень длинные, разветвляются в задней стенке scrotum и ее septum.

К артериям второй группы относятся глубокие артерии мошонки, происходящие из a. spermatica externa (ветвь a. epigastrica inferior, которая начинается из a. iliaca externa); последняя присоединяется к семенному канатику уже у annulus inguinalis internus, проходит через паховый канал и затем ветвится в оболочках мошонки (отдает одну ветвь — a. cremasterica — специально к m. cremaster). Таким образом, мошонка питается из нескольких источников. Практически интересно чрезвычайное обилие анастомозов в этой области как по поверхности, так и в глубину; анастомозируют между собой: 1) aa. scrotales anteriores и aa. scrotales posteriores, 2) aa. scrotales и a. spermatica externa, 3) a. spermatica externa и a. spermatica interna.

Кроме того, одноименные артерии соединяются друг с другом (правая с левой), переходя своими веточками через срединную плоскость.

Вены мошонки развиты очень сильно и образуют богатую сеть, отток из которой происходит по различным направлениям, в соответствии с тем, что снабжение мошонки артериальной кровью совершается из нескольких источников. В то же время вены мошонки образуют значительные анастомозы с венами соседних областей (penis, mons pubis, perineum). Кровь отводится через vv. spermaticae externae в v. epigastrica inferior (в v. iliaca externa), в v. saphena magna или даже непосредственно в v. femoralis; через vv. scrotales posteriores — в vv. perineales superficiales (в v. pudenda interna) и через vv. scrotales posteriores — в vv. dorsales penis subcutaneae (а эти сообщаются с v. saphena magna и вступают в соединение с кожными венами нижней области живота).

Лимфатические сосуды scrotum весьма многочисленны, соединяются с лимфатическими сосудами penis и впадают в поверхностные паховые узлы (особенно в медиальную их группу).

Иннервируют scrotum: 1) nn. scrotales anteriores из n. spermaticus externus (ветвь n. genitofemoralis), 2) nn. scrotales posteriores из n. perinei (ветвь n. pudendus, происходит из plexus sacralis), 3) nn. scrotales inferiores из n. cutaneus femoris posterior (происходит из plexus sacralis). Кроме того, n. spermaticus internus (из plexus hypogastricus n. sympathici) дает веточки для гладких мышц. M. cremaster иннервируется из n. spermaticus externus.

Яичко (рис. 322, 323)

Яичко, *testis* (didymis, orchis), вместе с придатком, epididymis, мы видим после того, как вскрыты слои мошонки и все оболочки яичка, перечисленные выше, включая lamina parietalis tunicae vaginalis propriae; разрезав последнюю, проникаем в собственную серозную полость яичка (рис. 323, *A*).

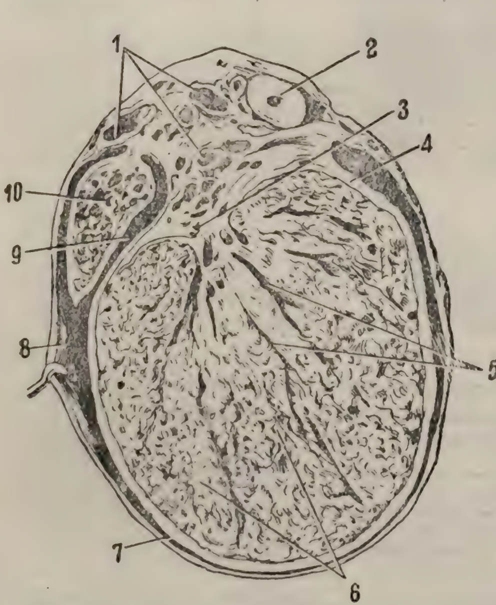


Рис. 322. Яичко в поперечном разрезе.

1 — arteriae et venae; *2* — ductus deferens; *3* — mediastinum testis; *4* — tunica albuginea; *5* — septula testis; *6* — lobuli testis; *7* — tunica vaginalis propria testis; *8* — tunica vaginalis propria testis (lamina parietalis); *9* — sinus epididymidis; *10* — corpus epididymidis.

Яичко сравнивают с эллипсоидом (несколько сдавленным). Различают две поверхности — латеральную, facies lateralis (более выпуклую), и медиальную, facies medialis (уплощенную), два края — передний, margo anterior, и задний, margo posterior (он связан с придатком яичка), и два конца — верхний, extremitas superior, и нижний, extremitas inferior. Длинная ось яичка верхним концом немного наклонена вперед и латерально. Размеры яичка: длина 4—4,5 см, ширина (сагиттальный размер) 2,5—3,5 см, толщина 2—3 см. Вес у взрослого приблизительно 20—30 г. У новорожденного яички имеют относительно большие размеры, затем растут медленно; с наступлением половой зрелости testes и scrotum быстро увеличиваются, достигая размеров, свойственных взрослому. У стариков яички становятся меньше.

Придаток, *epididymis*, представляет продолговатое образование, по форме его сравнивают с ретортой; средняя часть — тело, *corpus epididymidis*, на поперечном сечении имеет очертание треугольника; верхний конец придатка утолщен и закруглен — головка, *caput epididymidis*, нижний — хвост, *cauda epididymidis*, переходит, резко загибаясь, в семявыносящий проток, *ductus deferens*, поднимающийся назад и кверху.

Яичко имеет собственную фиброзную оболочку, которая называется белочной, *tunica albuginea testis*, так как напоминает цвет вареного яичного белка; она весьма плотна и довольно толста (не менее 0,5 мм). От внутренней ее поверхности отходят в глубину органа отростки, так что снять ее с железы (как снимается, например, tunica fibrosa с почки) невозможно. Цвет tunica albuginea белый с голубоватым оттенком, это можно хорошо наблюдать по вскрытии серозной полости яичка благодаря совершенной прозрачности висцерального листка. Таким образом, у мужчины, кроме четырех больших серозных полостей (полость брюшины, полость околосердечной сумки и две полости плевр), есть еще две незначительных (но важных практически) серозных полости (правая и левая серозные полости

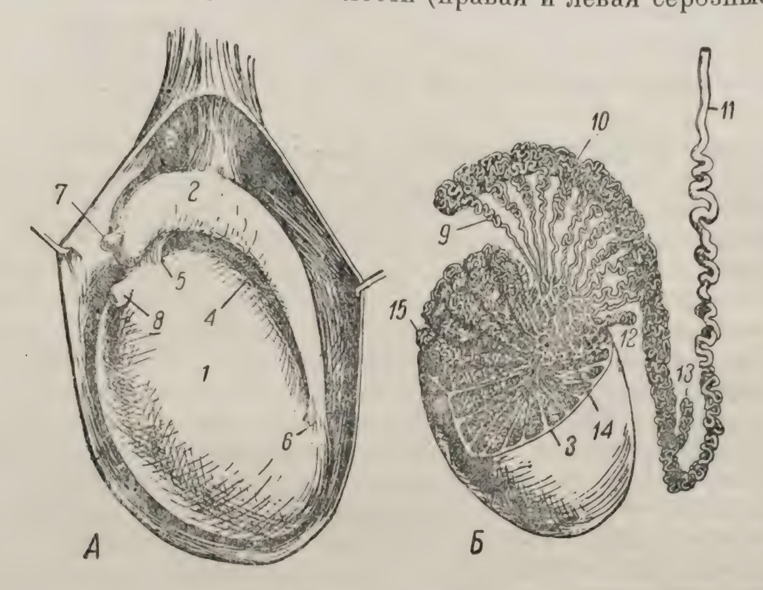


Рис. 323. Яичко.

А — вскрыта tunica vaginalis propria testis, lamina parietalis; Б — показана система выделяющих и выводящих путей (схематически).

1 — testis; 2 — epididymis; 3 — tunica albuginea; 4 — sinus epididymidis; 5 — lig. epididymidis sup.; 6 — lig. epididymidis inf.; 7 — appendix epididymidis; 8 — appendix testis; 9 — ductulus efferens testis; 10 — ductus epididymidis; 11 — ductus deferens; 12 — ductulus aberrans sup.; 13 — ductulus aberrans inf.; 14 — rete testis; 15 — lobuli testis.

мошонки), не сообщающихся с полостью брюшины. Как и в прочих серозных полостях, здесь содержится минимальное количество жидкости и различаются д в е с е р о з н ы е п л а с т и н к и — париетальная и висцеральная; о первой было уже сказано, остается описать вторую.

В и с ц е р а л ь н а я (внутренностная) пластинка серозной оболочки яичка, *lamina visceralis tunicae vaginalis propriae testis*, в отличие от обычной структуры серозных оболочек, лишена фиброзного слоя и состоит только из о д н о с л о й н о г о п л о с к о г о (у новорожденных — кубического) мезотелия, который непосредственно выстилает tunica albuginea testis; последняя благодаря этому в норме гладка, блестяща, влажна. Lamina visceralis tunicae vaginalis propriae покрывает яичко со всех сторон, исключая его задний край, где переходит на придаток и облекает его во всю длину с латеральной и отчасти передней поверхности. При этом с латеральной стороны серозная оболочка заходит между яичком и придатком довольно глубоко и покрывает на некотором протяжении testis и epididymis отдельно друг от друга, так что в этом месте получается щелевидная

бухта, или ниша, *sinus epididymidis* (рис. 322), вверху и внизу ограниченная серозными связочками: верхняя, *ligamentum epididymidis superius*, соединяет яичко с головкой придатка, нижняя — *ligamentum epididymidis inferius* — перекидывается с яичка на то место придатка, где тело его переходит в хвост. Таким образом, testis окутывается серозной оболочкой почти целиком; непокрытым остается только задний край (в этом месте в яичко поступают кровеносные сосуды), там совершается переход lamina visceralis tunicae vaginalis propriae в lamina parietalis.

В области верхнего конца яичка, немного ниже головки придатка, часто наблюдается гидатида яичка (без ножки), *appendix testis*. Это — кругловатое образование, уплощенной стороной прилежащее к поверхности testis, соединяется с ней суженным в виде пластинки основанием. Гидатида построена из нежной, богатой кровеносными сосудами соединительной ткани, внутри которой проходит слепой каналец, выстланный цилиндрическим эпителием. Развивается из остатков мюллерова протока (см. стр. 461).

Внутреннее устройство testis (рис. 322, 323, *Б*). Очень демонстративны разрезы через уплотненное яичко, проведенные в продольном и особенно в поперечном направлениях. На таких препаратах хорошо можно видеть соединительнотканный остов и паренхиму органа. Albuginea testis облекает железу со всех сторон; вдоль заднего края testis от внутренней поверхности белочной оболочки отходит внутрь органа разращение соединительной ткани — *mediastinum testis*; оно вдается в паренхиму выступом в виде клина. [1] От mediastinum testis идут веерообразно тонкие соединительнотканные перегородки, *septula testis*, которые, постепенно истончаясь, достигают своими концами внутренней поверхности albuginea testis; они разделяют паренхиму железы на отдельные дольки, *lobuli testis*, состоящие из извитых канальцев, *tubuli seminiferi contorti*; соединяясь друг с другом, они дают прямые — *tubuli recti*; последние открываются в сеть ходов, rete testis, расположенную в толще mediastinum; из сети выходят 12—15 выносящих канальцев, *ductuli efferentes testis*. Только извитые канальцы содержат сперматогенный эпителий, где развиваются спермии.

Спермий, или живчик, — мужская половая клетка, в развитом виде не имеет никакого сходства с типичной клеткой. Это — нитевидное образование длиной около 60 μ, состоящее из головки, шейки и хвостика; в головке сконцентрированы важнейшие составные части клетки. Благодаря волнообразным колебаниям хвостика спермий в благоприятных условиях температуры и среды самопроизвольно движется.

Все остальные канальцы являются выводящими путями (рис. 323, *Б*); tunica albuginea изнутри выстлана тонким слоем рыхлой богатой сосудами соединительной ткани — *tunica vasculosa*; она покрывает также mediastinum testis и отходящие от него перегородки; служит проводником кровеносных сосудов. [2]

Будучи генетически самостоятельным, придаток (рис. 322, 323) анатомически и функционально теснейшим образом связан с testis. В главных чертах положение и форма придатка уже описаны. Его самый тонкий отдел— средняя часть (тело) прилегает к заднему краю, отчасти — к латеральной стороне яичка; головка покрывает верхний полюс testis; нижний конец (хвост), несколько утолщенный, достигает нижнего полюса яичка и там переходит в ductus deferens. Выпуклая поверхность головки, вся латеральная и часть передней стороны тела, а также латеральная поверхность хвоста покрыты висцеральным листком tunica vaginalis propria. Через серозный по-

[1] Такова картина поперечного сечения; в целом mediastinum testis представляет валик, который вдается внутрь органа.

[2] О микроскопическом строении яичка и о сперматогенезе см. в учебнике гистологии.

кров просвечивает белочная оболочка, более тонкая, чем на самом яичке; она посылает внутрь головки придатка перегородочки, *septula epididymidis*, из нежной соединительной ткани, содержащей много эластических волокон и очень богатой кровеносными сосудами; этими перегородочками отделяются друг от друга дольки придатка, *lobuli epididymidis*, seu *coni vasculosi*. Число долек — 12—15; по форме они приближаются к конусам, основания которых обращены к выпуклой поверхности головки epididymis, а вершины — к mediastinum testis;[1] в этом месте из rete testis выходят канальцы, выносящие семя из testis, — *ductuli efferentes testis*; каждый из них вначале прямой, затем образует легкие изгибы, которые постепенно становятся значительнее и очень тесно друг к другу прилегают. Таким путем из каждого канальца составляется один конус, *conus vasculosus*; ductulus самого верхнего конуса, выйдя из основания его, поворачивает вниз и, последовательно принимая в себя ductuli всех остальных coni vasculosi, постепенно расширяется, превращаясь в проток придатка, *ductus epididymidis*. Последний образует многочисленные, чрезвычайно сложные, тесно расположенные изгибы, которые, начинаясь в головке придатка, выполняют затем все его тело и хвост. Дойдя до конца хвоста, ductus epididymidis поворачивает круто кверху — это уже семявыносящий проток, *ductus deferens*. Диаметр ductus epididymidis в средней части равен почти 0,5 мм; если распутать его, то получится шнурок длиной до 6 м.

Рудиментарные образования в области придатка (рис. 323). На головке придатка находится стебельчатая гидатида, *appendix epididymidis*; она имеет вид пузырька величиной около 3 мм приблизительно грушевидной формы, на коротенькой ножке, состоит из нежной соединительной ткани, в которой заключаются отдельные небольшие полости, выстланные цилиндрическим эпителием, содержащие водянистую жидкость. Ножка — из соединительной ткани, с примесью гладких мышечных клеток, просвета не имеет. Эта гидатида весьма непостоянна, часто отсутствует, происходит, повидимому, из остатков вольфова тела.

Ductuli aberrantes — сильно завитые, слепо заканчивающиеся рудиментарные канальцы. Один из них — нижний, *ductulus aberrans inferior*, встречается чаще и имеет более значительную длину (в расправленном состоянии около 5 см, иногда до 20—30 см), начинается из ductus epididymidis в области хвоста придатка и поднимается к corpus epididymidis, где слепо заканчивается. Второй — *ductulus aberrans superior*, меньших размеров, наблюдается гораздо реже, берет начало из rete testis, лежит в свернутом виде в головке придатка. Как аномалии, ductuli aberrantes могут развиваться в бо́льшем количестве. *Paradidymis*, «придаток придатка», лежит в соединительной ткани семенного канатика, расположенной тотчас выше и кзади от головки придатка. Это — плоское беловатое образование, несколько удлиненное (размером 5—6 мм), у взрослых можно найти с трудом; хорошо выражено у новорожденных, лучше всего у детей 6—10 лет. Paradidymis состоит из нескольких канальцев, которые много раз свернуты, местами представляют расширения и все слепо заканчиваются. Этот орган, как и ductuli aberrantes, является остатком редуцированных канальцев вольфова тела.

Сосуды и нервы. Артерии, питающие яичко и придаток: a. spermatica interna (a. testicularis), a. deferentialis и a. spermatica externa. Последняя принимает в этом небольшое участие; она, главным образом, питает глубокие слои мошонки, но всегда образует анастомозы с a. spermatica interna. A. deferentialis восходящей ветвью сопровождает ductus deferens до хвоста придатка, где анастомозирует с a. spermatica interna, а также дает маленькую ветвь, соединяющуюся с a. spermatica externa. Самый важный из сосудов, питающих testis,—a. spermatica interna (точнее — ее конечная ветвь — a. testicularis). Парная a. spermatica interna берет начало из вентральной стороны aorta abdominalis несколько ниже выхода aa. renales (a. spermatica interna dextra начинается немного выше, чем a. spermatica interna sinistra). Она выходит, следовательно, на том уровне, где закладывается зачаток половой железы, и затем, по мере опускания его, все более вытягивается; у внутреннего отверстия пахового канала входит в состав семенного канатика и, разделившись на две-три ветви, достигает яичка и его придатка.

[1] Таким образом, получается, что дольки яичка и дольки придатка своими основаниями обращены в противоположные стороны, верхушками друг к другу; расположенные в области верхушек прямые канальцы (tubuli recti яичка и ductuli efferentes придатка) соединяются между собой посредством rete testis (см. рис. 323).

Венозная кровь оттекает из testis и epididymis через: 1) v. spermatica externa — собирает кровь из оболочек яичка; 2) v. deferentialis — собирает кровь из хвоста придатка; 3) v. epididymica — составляется из вен придатка; 4) vv. testiculares — проводят главную массу крови из яичка. Кровь из vv. testiculares и из головки придатка собирается в вены, которые образуют густое венозное сплетение — *plexus pampiniformis*, seu plexus spermaticus, развитое на протяжении от яичка до пахового канала. Вены этого сплетения в направлении кверху постепенно сливаются друг с другом, образуя сначала двойную, потом одиночную вену — v. spermatica interna, которая сопутствует одноименной артерии и впадает справа под острым углом в v. cava inferior, слева под прямым в v. renalis sinistra. Кровь из v. epididymica также отводится в русло v. spermatica interna; следовательно, только v. spermatica externa и v. deferentialis сохраняют по отношению к ней свою самостоятельность (первая, пройдя через паховой канал, впадает в v. epigastrica inferior, вторая — в plexus seminalis). Клапаны в plexus pampiniformis имеются в небольшом количестве, преимущественно вблизи пахового канала. Исключительно длинный путь, который проходят вены яичка от места своего происхождения до конца, создает не вполне благоприятные условия для правильного оттока крови; поэтому застойные явления образуются здесь очень легко и сравнительно часто развивается varicocele, т. е. патологическое расширение вен — plexus pampiniformis.

Яичко очень богато лимфатическими сосудами, из которых лимфа отводится по довольно крупным лимфатическим стволикам; последние входят в состав семенного канатика через паховый канал, достигают брюшной полости и там оканчиваются в nodi lymphatici lumbales, которые расположены справа ниже, чем слева; группу паховых узлов они минуют. Этот факт, равно как высокое отхождение a. и v. spermatica interna, стоит в причинной связи с закладкой яичка в поясничной области.

Нервы яичка образуют симпатическое сплетение вокруг a. testicularis — plexus sympathicus testicularis — и около a. deferentialis — plexus deferentialis.

Аномалии мужской половой железы встречаются нередко. Наблюдается недоразвитие яичка различных степеней, вплоть до полного отсутствия органа; яичко противоположной стороны в таких случаях оказывается более или менее увеличенным (компенсаторная гипертрофия). Полное отсутствие testis — редкое явление; эта аномалия совпадает с недоразвитием других органов мочеполовой системы той же стороны (почка, мочеточник, ductus deferens, придаток яичка). Еще реже развивается третье яичко (*triorchismus*).

Семявыносящий проток (рис. 323—325)

Выводной, или выносящий, проток яичка (иначе — семявыносящий проток), *ductus deferens* (seu vas deferens), непосредственное продолжение ductus epididymidis (рис. 323, *Б*), начиная с того места, где последний круто поворачивает кверху (см. стр. 409). Концом ductus deferens считается тот пункт, где он, соединяясь с ductus excretorius vesiculae seminalis (см. об этом дальше, стр. 412), переходит в ductus ejaculatorius (рис. 324). В своем начале ductus deferens извилист, затем идет прямо; если его расправить, то общая длина достигает 50 см (около трети приходится на извилистую часть). Поперечник протока — около 3 мм, из этого не более $^1/_6$ составляет просвет, остальное приходится на стенку; так как эта стенка отличается значительной толщиной и известной плотностью, то ductus deferens всегда сохраняет форму цилиндрического шнурка и (до входа в паховый канал) легко прощупывается; это имеет практическое значение.

Путь, который проходит ductus deferens, длинный и довольно сложный, поэтому с точки зрения топографической анатомии проток разделяется на несколько частей, соответственно областям, в которых он расположен: 1) pars testicularis, 2) pars funicularis, 3) pars inguinalis, 4) pars pelvina. *Pars testicularis* — первый, самый короткий отдел ductus deferens — у заднего края яичка, с медиальной стороны его придатка; здесь проток окружен венозным сплетением. Затем он под тупым углом продолжается во второй отдел — *pars funicularis*, идущий в составе семенного канатика, funiculus spermaticus, по медиально-задней стороне сосудов. У annulus inguinalis subcutaneus начинается третий отдел — *pars inguinalis*, по длине равный протяжению пахового канала (приблизительно 4 см). У annulus inguinalis abdominalis

берет начало *pars pelvina*; здесь ductus deferens, обогнув с латеральной стороны a. epigastrica inferior у ее начала, перекрещивает почти под прямым углом vasa iliaca externa и спускается по латеральной стенке малого таза вниз и назад. Затем поворачивает в медиальном направлении, прилегает к боковой поверхности мочевого пузыря и, проникая между ним и прямой кишкой, достигает дна пузыря.[1] После встречи с мочеточником ductus deferens поворачивает несколько назад. Pars pelvina семявыносящего протока по всему протяжению лежит непосредственно под брюшиной (она прозрачна, ductus deferens можно различать без препарирования) и занимает медиальное положение по отношению ко всем органам, с которыми перекрещивается. Только самый последний отрезок протока лишен брюшинного покрова.

Так как partes pelvinae обоих ductus deferentes идут в медиальном направлении, то протоки своими концами все более сближаются и, достигнув срединной линии, ложатся оба рядом над предстательной железой. Этот последний отдел pars pelvina расширяется почти вдвое против размеров ductus deferens; получается веретенообразной формы вздутие — *ampulla ductus deferentis* (см. рис. 317, 324), длина ее равна 3—4 см, наибольшая ширина — 7—10 мм. Наружная поверхность ампул неровная, бугристая: здесь канал не только расширяется, но и дает боковые выпячивания. Книзу ampulla постепенно суживается, соединяясь на уровне верхнего края prostata с ductus excretorius семенного пузырька; начиная с этого пункта, семенной проток носит новое название — *ductus ejaculatorius*, выбрасывающий проток. Последний тотчас же выходит в предстательную железу, пронизывает ее вещество, конвергируя с протоком противоположной стороны, и открывается парным отверстием — *hiatus ejaculatorius* — в pars prostatica мочеиспускательного канала, следовательно, имеет незначительное протяжение (приблизительно 1,5—2 см). Просвет его вначале достигает почти 1 мм, книзу уменьшается до 0,5 и даже 0,3 мм.

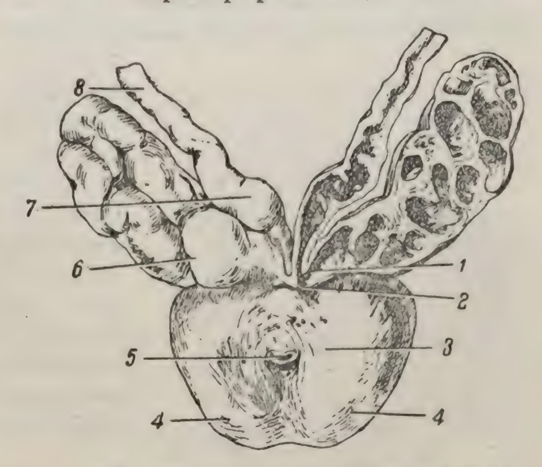


Рис. 324. Простата, семенные пузырьки, семявыносящий проток (вид спереди и сверху; urethra перерезана при выходе из мочевого пузыря; vesicula seminalis и vas deferens левой стороны — во фронтальном сечении).

1—ductus excretorius vesiculae seminalis; 2—ductus ejaculatorius; 3 — basis prostatae; 4 — lobus sinister; 5 — urethra; 6 — vesicula seminalis; 7—ampulla ductus deferentis; 8—ductus deferens.

Семенной канатик (рис. 325)

Семенной канатик, *funiculus spermaticus*, представляет круглый шнурок, мягкий, с гладкой наружной поверхностью: он простирается от внутреннего отверстия пахового канала[2] (проходит через

---

[1] На своем пути ductus deferens встречается с n. obturatorius и vasa obturatoria, с облитерированной a. umbilicalis (ligamentum vesicoumbilicale laterale), с aa. vesicales superiores, с мочеточником, перед тем как тот входит в мочевой пузырь (между ductus deferens и мочеточником лежит в этом месте прослойка околопузырной жировой клетчатки толщиной почти 10 мм).

[2] Внутри брюшной полости funiculus spermaticus не существует: составные части канатика (сосуды, нервы и ductus deferens) сходятся лишь у внутреннего отверстия пахового канала.

последний) до верхнего конца яичка. Длина семенного канатика варьирует в зависимости от положения яичка от 15 до 20 см.

Состав канатика: 1) ductus deferens, 2) a. deferentialis, 3) a. testicularis, 4) plexus venosus pampiniformis, 5) vv. deferentiales, 6) plexus sympathicus deferentialis, 7) plexus sympathicus testicularis, 8) vasa lymphatica. Кроме того, в состав funiculus spermaticus входит рудимент processus vaginalis peritonaei (см. описание descensus testiculorum) — *ligamentum vaginale*, [1] гладкая мускулатура, очень нежная, рыхлая соединительная ткань с большим количеством эластических волокон, почти лишенная жировых клеток и в самом нижнем отделе канатика — paradidymis. Самой существенной частью канатика является ductus deferens. Funiculus spermaticus окутан (снаружи внутрь) оболочками: fascia cremasterica, m. cremaster и tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici; последняя выражена слабо (в области testis она лучше развита) и без резких границ переходит в рыхлую соединительную ткань, соединяющую ductus deferens и сосуды между собой. Fascia cremasterica более самостоятельна, но имеется только ниже наружного отверстия пахового канала.

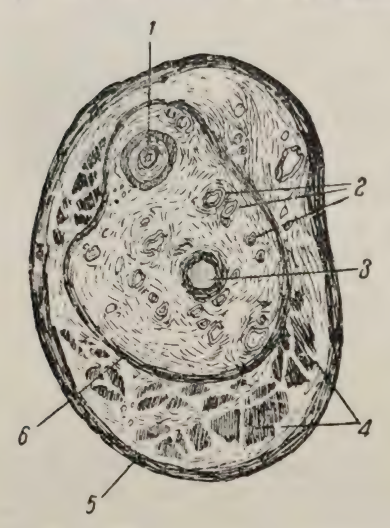


Рис. 325. Семенной канатик (поперечный разрез) при значительном увеличении.

1 — ductus deferens; *2* — plexus pampiniformis; *3* — a. spermatica int.; *4* — m. cremaster; *5* — fascia cremasterica; *6* — tunica vaginalis comm.

Семенные пузырьки (рис. 317, 324)

Семенной пузырек, *vesicula seminalis*, представляет боковое выпячивание ductus deferens в виде продолговатого, уплощенного спереди назад мешочка, лежит латерально от ampulla ductus deferentis, между основанием мочевого пузыря и прямой кишкой, над предстательной железой (см. рис. 317). Различается верхний расширенный конец пузырька — *basis*, и нижний суженный, который переходит в коротенький канал — *ductus excretorius vesiculae seminalis*, открывающийся в боковую стенку нижнего конца ампулы (см. рис. 324). Имеется две неровные бугристые поверхности: передняя обращена к мочевому пузырю, задняя — к прямой кишке. Размеры семенных пузырьков варьируют индивидуально и в зависимости от возраста и степени наполнения их; длина около 5 см, ширина около 2 см, толщина приблизительно 1 см. Часто наблюдается асимметрия пузырьков. Ampullae и vesiculae seminales окружены фиброзной пластинкой с элементами гладкой мышечной ткани; под ней располагается очень рыхлая клетчатка, не препятствующая органам изменять объем, что очень важно для их функции. Книзу фиброзномышечная пластинка переходит в капсулу предстательной железы, кверху и в стороны — в фасцию мочевого пузыря. Если убрать фиброзную оболочку пузырька и расправить его отдельные части, то получается длинный (10—12 см), многократно изогнутый канал с боковыми выпячиваниями. Поэтому продольный разрез семенного пузырька in situ вместо единой полости дает сложную картину сообщающихся между собой камер (рис. 324). Длина и форма канала, число и развитие дивертикулов варьируют. На положение vesiculae seminales влияет степень наполнения rectum и

[1] У взрослого lig. vaginale только иногда удается найти в виде фиброзного пучка.

мочевого пузыря. Верхние концы пузырьков дивергируют, нижние разделены только концами ампул. О т н о ш е н и е б р ю ш и н ы к vesiculae seminales изменчиво, оно зависит от величины и степени наполнения их; обычно она покрывает их верхние концы.

Структура стенки ductus deferens. Снаружи — тонкая, богатая эластическими волокнами tunica adventitia, переходящая без резких границ в окружающую клетчатку. Самый мощный (до 1 мм) слой ее стенки — tunica muscularis — изнутри выстлана слизистой, которая образует продольные складки. Стенка ампул и семенных пузырьков состоит из тех же слоев, но мышечная оболочка здесь тоньше. Многочисленные складки слизистой пересекаются между собой, образуя сложную сеть; выстилающий их эпителий п р и з м а т и ч е с к и й.

Явления секреции выражены в эпителии семенных пузырьков яснее, чем в ампулах. Секрет vesiculae seminales — желтоватая тягучая белковая жидкость; она разжижает семя, облегчая движения сперматозоидов. Таким образом, ампулы и особенно семенные пузырьки являются настоящими в с п о м о г а т е л ь н ы м и половыми железами. Vesiculae seminales не играют роль резервуаров для хранения семени (главное место накапливания сперматозоидов — придаток яичка), присутствие спермиев здесь не обязательно. Поэтому самое название органа (vesicula seminalis) следует считать устаревшим. Ампулы и семенные пузырьки в детском возрасте сравнительно малы, растут энергично в период созревания организма, достигают полного развития у половозрелого мужчины. С наступлением старости семенные пузырьки и ампулы уменьшаются в величине, стенки их становятся тоньше.

Аномалии. Недоразвитие и полное отсутствие семенного пузырька с одной или обеих сторон.

Сосуды и нервы. А р т е р и и. Ductus deferens получает питание из a. deferentialis, которая происходит из a. hypogastrica и, приблизившись к ductus deferens (перед тем как он расширяется в ампулу), делится на две ветви — нисходящую и восходящую. Последняя сильнее, сопровождает ductus deferens на его пути в canalis inguinalis, достигает epididymis и анастомозирует с a. spermatica interna. Нисходящая ветвь a. deferentialis дает веточки семенным пузырькам, ампулам и анастомозирует с артериями соседних органов. Ампулы получают кровь еще из a. haemorrhoidalis media и a. vesicalis inferior и так же, как семенные пузырьки, обладают очень богатой васкуляризацией.

Vesiculae seminales питают: aa. vesicalis inferior, deferentialis, haemorrhoidales.

В е н ы. Ductus deferens сопровождается одноименной веной — v. deferentialis, которая, достигнув дна мочевого пузыря, переходит в венозное сплетение семенных пузырьков, plexus venosus seminalis; отсюда кровь отливает в plexus vesicalis и в v. hypogastrica.

Л и м ф а т и ч е с к и е с о с у д ы ductus deferens хорошо развиты и становятся многочисленнее по мере приближения ко дну мочевого пузыря. Вверху они анастомозируют с лимфатическими сосудами семенного канатика, внизу — с сосудами семенных пузырьков; лимфа из них оттекает в nodi lymphatici hypogastrici.

Ductus deferens окружен богатым н е р в н ы м сплетением — plexus deferentialis, состоящим из очень тонких нервов, которые происходят из симпатического plexus hypogastricus; оттуда же берут начало нервы семенных пузырьков, образующие на обеих поверхностях семенных пузырьков тонкое сплетение, которое соединяется с plexus deferentialis, haemorrhoidalis et vesicalis.

Предстательная железа (рис. 317, 318, 319, 324)

П р е д с т а т е л ь н а я ж е л е з а,[1] *prostata* — непарный орган сложного строения, плотной консистенции, серовато-красного цвета, лежит в полости малого таза, под мочевым пузырем, охватывая начало мочеиспускательного канала. По величине и форме ее сравнивают с каштановым

[1] Название это дано потому, что prostata со стороны промежности лежит перед мочевым пузырем.

орехом, который спереди назад сдавлен, основанием, *basis*, обращен кверху, верхушкой, *apex*, — книзу. Кроме основания, в prostata можно различать переднюю, заднюю поверхности и боковые стороны (или закругленные края). По срединной линии на передней поверхности видна легкая бороздка, *sulcus prostatae*, которая делит орган на правую и левую доли, *lobus dexter* и *lobus sinister* (рис. 324); кверху, на границе с основанием prostata, бороздка расширяется в вырезку — *incisura prostatae*. Кроме правой и левой долей, описывается третья, или средняя[1], *lobus medius*; она непостоянна, расположена на основании железы в виде выступающего кверху бугорка, который спереди ограничен мочеиспускательным каналом, сзади — семявыбрасывающими протоками. Средние размеры железы взрослого: длинник 3 см, поперечник 4 см, наибольшая толщина (передне-задний размер) 2 см. Вес prostata приблизительно 20 г.

Положение предстательной железы (рис. 318). Prostata вверху своим основанием граничит с fundus vesicae, vesiculae seminales и ampullae (рис. 317); кпереди от нее, на расстоянии приблизительно 10 мм (книзу немного меньше, кверху немного больше), находится симфиз, отделенный от железы венозным сплетением — plexus pudendalis, которое заложено в рыхлой клетчатке. С боков prostata окружена также венозным сплетением, plexus vesicoprostaticus, здесь же к ней подходят пучки m. levator ani (см. стр. 472). Внизу prostata своей верхушкой покоится на мышечной пластинке, заключенной в фасцию,— diaphragma urogenitale (см. стр. 423). Мочеиспускательный канал вступает в основание prostata приблизительно посредине его, идет через толщу железы так, что главная масса органа приходится кзади от urethra; последняя покидает железу в области ее верхушки. Задней поверхностью prostata прилежит к pars ampullaris прямой кишки; между ними — fascia rectovesicalis и тонкие прослойки клетчатки. Поэтому при исследовании per rectum легко можно у живого субъекта прощупать предстательную железу и определить ее форму, величину, степень чувствительности и пр.; также доступны для пальпации расположенные выше prostata семенные пузырьки и ампулы.

Ближайшее соседство prostata с рядом важных органов (не говоря уже об urethra и ductus ejaculatorii, которые пронизывают вещество ее) представляет клинический интерес, так как различные патологические процессы могут переходить с этих органов на предстательную железу и обратно. Prostata своим основанием очень тесно связана с мочевым пузырем и следует движениям его дна: может немного опускаться и подниматься; но в общем она хорошо фиксирована благодаря *ligamenta puboprostatica*; эта парная связка соединяет надкостницу в области симфиза с железой. Вместе с окружающим ее венозным сплетением prostata заключена в прочную фиброзную капсулу, *capsula prostatica*; последняя лучше выражена позади (fascia rectovesicalis, см. стр. 477), где она отделяет железу от прямой кишки. Удерживает prostata также тесная связь ее верхушки с diaphragma urogenitale.

Через prostata проходит начальный отдел мочеиспускательного канала, pars prostatica urethrae. Если разрезать в этом месте мочеиспускательный канал вдоль его передней стенки (рис. 319), то на задней открывается продолговатое возвышение — *crista urethralis*; последнее, располагаясь по срединной линии, книзу простирается до pars membranacea urethrae, иногда достигает pars cavernosa. Наиболее выступающая часть crista urethralis в области pars prostatica urethrae называется семенным бугорком, *colliculus seminalis*; ширина и высота его —

[1] Она называется также lobus pathologicus, так как достигает большего развития при некоторых патологических состояниях (например гипертрофия железы у стариков).

3 мм, длина около 20 мм; состоит из пещеристой ткани, богатой гладкими мышцами. В центре colliculus seminalis — тонкое щелевидное отверстие, которое ведет в слепо заканчивающуюся небольшую полость — *utriculus prostaticus*, представляющую рудимент дистальной части мюллеровых протоков — там, где они соединяются в непарное образование (см. стр. 383), следовательно, utriculus — гомолог влагалища женщины, и правильнее было бы название vagina masculina. Utriculus весьма варьирует в своем развитии, иногда отсутствует. Внутренняя поверхность utriculus покрыта однослойным призматическим эпителием, который образует многочисленные простые и разветвленные выпячивания. По бокам от входного отверстия utriculus на семенном бугорке открываются устья ductus ejaculatorii. На поверхности слизистой оболочки, в ближайшей окружности colliculus seminalis, отчасти и на нем, рассеяны мельчайшие отверстия выводных протоков простатических железок.

Строение prostata. Prostata не типичная железа, как, например, glandula parotis или submaxillaris: кроме эпителия, составляющего приблизительно половину вещества prostata, в нее входят почти поровну гладкие мышцы и соединительная ткань, образующая остов железы. При этом железистая ткань образует комплекс отдельных простатических железок, объединяемых в понятие *corpus glandulare*; их насчитывают от 30 до 50, но так как некоторые железки имеют общие выводные протоки, *ductus prostatici*, то число последних (следовательно, и число отверстий, которыми они открываются на слизистой оболочке pars prostatica urethrae) меньше. Железки концентрируются главным образом в заднем и боковых отделах prostata; кпереди от urethra их мало или совершенно нет; именно в этом месте сильно развита гладкая мышечная ткань, пучки которой проникают между отдельными железками и собираются в глубине, вокруг просвета urethra. Все эти пучки мышечной ткани объединяются в понятие *m. prostaticus*; передний, более сильный отдел мускула непосредственно связан с мышечными пучками trigonum vesicae (см. стр. 401) и образует вместе с ними внутренний (непроизвольный) сжиматель мочеиспускательного канала, *sphincter urethrae internus*. О наружном (произвольном) сжимателе мочеиспускательного канала см. стр. 424. Соединительная ткань, богатая эластическими волокнами, вместе с гладкими мышцами облекает prostata снаружи, образуя собственную оболочку ее, и проникает между отдельными железками. Благодаря этому выполняются все внутренние промежутки, сглаживаются наружные неровности и prostata по своему внешнему виду кажется однородным образованием.

Железки prostata принадлежат к числу разветвленных альвеолярно-трубчатых; секрет их в свежем виде — беловатая, слабощелочной реакции жидкость со специфическим запахом, присущим сперме; она разжижает массу спермиев, поступающих (при эякуляции) через ductus ejaculatorii в pars prostatica urethrae.

Возрастные изменения. У детей prostata незначительной величины, состоит главным образом из мышц и соединительной ткани, железистая часть слабо выражена. С наступлением половой зрелости prostata энергично растет, особенно железистая ткань; к старости редуцируется, то же происходит с мышцами, вес prostata с 20 г падает до 15—12 г. Но нередко у стариков наблюдается патологическое увеличение предстательной железы — *hypertrophia* prostatae, причем разрастается главным образом соединительная ткань. В общем внеэмбриональное развитие prostata протекает параллельно с развитием testes. Кастрация приводит к атрофии предстательной железы.

Сосуды и нервы. Prostata получает кровь из многочисленных мелких веточек aa. vesicales inferiores и aa. haemorrhoidales mediae (следовательно, из системы

a. hypogastrica). Вены поступают в plexus vesicoprostaticus — венозное сплетение, наиболее развитое из всех в области таза; оно, располагаясь с боков мочевого пузыря, кпереди сообщается с plexus pubicus impar. Plexus vesicoprostaticus принимает кровь из мочевого пузыря, предстательной железы, семенных пузырьков и семявыносящих протоков; опорожняется через посредство vv. vesicales inferiores в v. hypogastrica.

Лимфатические сосуды prostata хорошо развиты, вливаются в nodi lymphatici малого таза, расположенные наиболее кпереди.

Нервы происходят из симпатического сплетения, окружающего a. hypogastrica.

Glandulae bulbourethrales (рис. 317, 318)

Glandula bulbourethralis (куперова железа) — парный орган довольно плотной консистенции, желтоватобурого цвета, округлой формы, слегка бугристый, величиной с горошину. Иногда слабо развита и почти недоступна препаровке. Расположены железы вблизи срединной плоскости, на расстоянии 5—6 мм друг от друга, между пучками m. transversus perinei profundus (см. рис. 371), кзади от pars membranacea urethrae, тотчас кверху от луковицы мочеиспускательного канала (см. рис. 318). Выводной проток железы очень тонкий, довольно длинный (около 3—4 см), проникает в вещество bulbus, лежит на некотором протяжении под слизистой оболочкой urethra и открывается в pars bulbosa мочеиспускательного канала. Устье ductus excretorius имеет вид щели ничтожной величины (в него едва проходит щетинка), расположено рядом с таким же отверстием другой стороны; иногда оба протока открываются общим отверстием.

Glandula bulbourethralis — сложная альвеолярная трубчатая, концевые отделы ее частью оканчиваются слепо, частью соединяются между собой, образуя сеть. К старости железа уменьшается в размерах. В виде аномалии отсутствует с одной стороны.

Сосуды и нервы. Кровь поступает в железу из веточек a. bulbourethralis (из a. pudenda interna). Венозная оттекает в вены bulbus и m. trigoni urogenitalis. Лимфатические сосуды идут к nodi lymphatici hypogastrici.

Нервы происходят из n. pudendus.

Мужской половой член (см. рис. 318, 326—328)

Мужской половой член, *penis*, служит для выведения мочи и выбрасывания семени в половые пути женщины. Его задний конец — корень, *radix penis*, скрыт под мошонкой и под кожей промежности (см. рис. 326), укреплен на лонных костях, отсюда название корня — *pars fixa*. Передний, главный отдел — ствол или тело, *corpus penis*, висит свободно — подвижная часть, *pars mobilis*, оканчивается утолщением — головка, *glans penis*. На вершине головки — сагиттальная щель — наружное отверстие мочеиспускательного канала, *orificium urethrae externum*, ограниченное с боков губами — labia urethrae (dextrum et sinistrum). На теле penis описывается спинка, *dorsum penis*; это — верхне-передняя поверхность; она образована двумя сросшимися пещеристыми телами — *corpora cavernosa penis*. Со стороны мочеиспускательного канала, facies urethralis (нижне-задняя поверхность), находится третье пещеристое тело — *corpus cavernosum urethrae*.

Парное пещеристое тело полового члена, corpus cavernosum penis (рис. 326, *A*), по форме напоминает цилиндр, оба конца его заострены. Задний конец — корень или ножка, crus, сращен очень тесно с надкостницей os coxae в области перехода ее седалищной ветви в лонную, почти достигает tuber ischiadicum. Направляясь вперед, вверх и медиально, пещеристое тело члена у нижней точки симфиза встречается с другим таким же и срастается с ним по срединной плоскости, образуя затем одно неразрывное целое вплоть до переднего своего конца — *apex*

corporis cavernosi; при этом пещеристые тела соединяются так, что между ними на верхней (передней) и на нижней (задней) стороне образуется по бороздке. Верхняя, *sulcus dorsalis*, выражена слабее, ее занимают тыльные сосуды и нервы; нижняя, *sulcus urethralis*, значительно глубже, так как в нее ложится пещеристое тело мочеиспускательного канала.

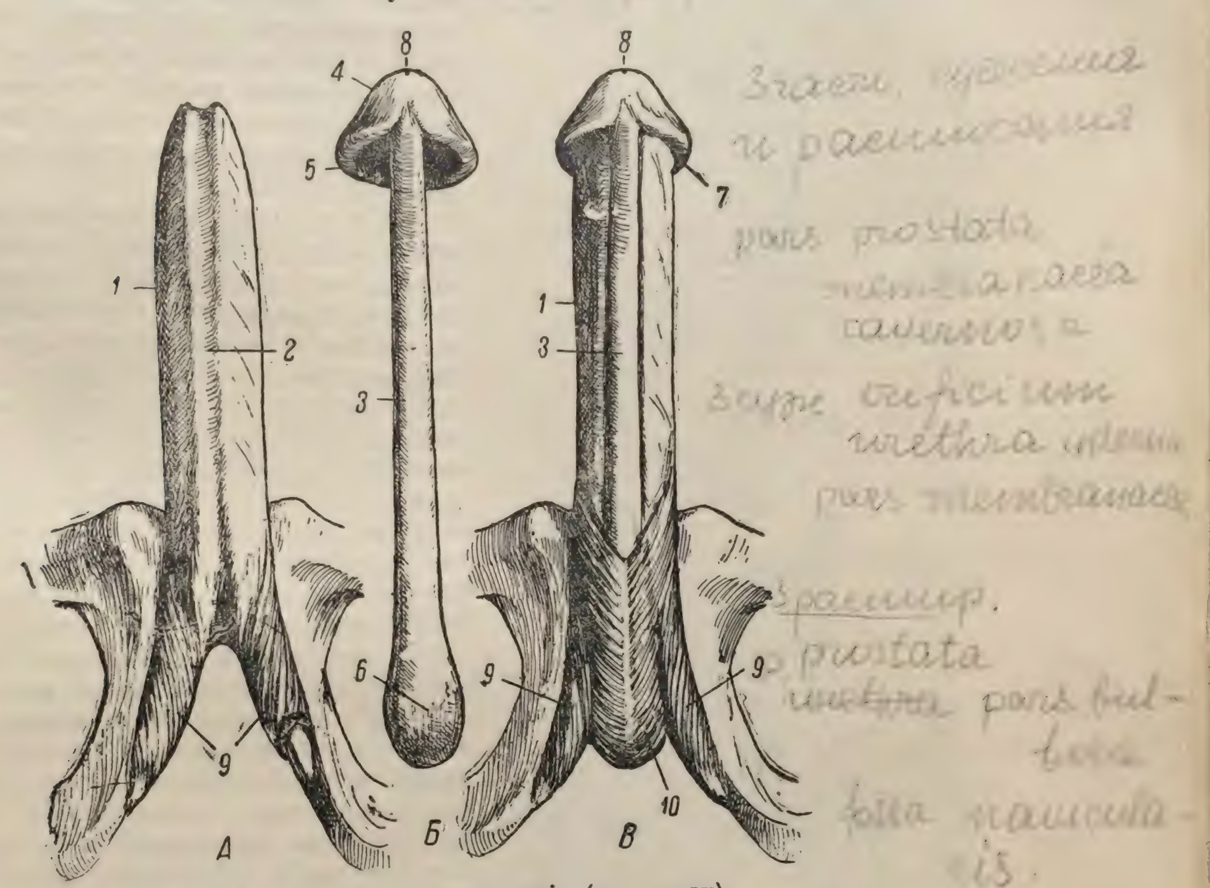


Рис. 326. Пещеристые тела penis (вид снизу).

А — corpora cavernosa penis с mm. ischiocavernosi (с левой стороны мускул частично удален); *Б* — corpus cavernosum penis; *В* — corpora cavernosa in situ с мышцами.

1 — corpus cavernosum penis; *2* — sulcus urethralis; *3* — corpus cavernosum urethrae; *4* — glans penis; *5* — corona glandis; *6* — bulbus urethrae; *7* — sulcus retroglandularis; *8* — orificium urethrae ext.; *9* — m. ischiocavernosus; *10* — m. bulbocavernosus.

П е щ е р и с т о е т е л о м о ч е и с п у с к а т е л ь н о г о к а н а л а, *corpus cavernosum urethrae* (см. рис. 326, *Б*), непарное, внутри него проходит самый длинный отдел мочеиспускательного канала. Это пещеристое тело также можно сравнить с цилиндром, но оно значительно тоньше и несколько длиннее парных пещеристых тел. Кроме того, corpus cavernosum urethrae не суживается к своим концам, как corpora cavernosa penis, но, наоборот, расширяется. Задний его конец — луковица, *bulbus urethrae*, расположен в толще мышц промежности, кпереди от нижнего отдела прямой кишки, имеет величину с лесной орех (см. рис. 318, 326, *Б*, 327). Л у к о в и ц у м о ж н о п р о щ у п а т ь ч е р е з п р я м у ю к и ш к у, особенно если penis напряжен. На верхней стороне bulbus — слабая бороздка (след от сращения парных зачатков органа). Противоположный конец пещеристого тела — головка, по форме напоминает колокол, соединенный своим задним нижним краем с corpus cavernosum urethrae;

в вогнутость колокола входят приостренные концы пещеристых тел члена. Нижняя (задняя) поверхность колокола уплощена и значительно короче, по срединной линии имеет вырезку (или бороздку), вдоль последней прикрепляется складка кожного покрова — уздечка крайней плоти, *frenulum praeputii* (о ней см. стр. 419). Закругленный свободный край, которым заканчивается glans, в том месте, где он налегает на пещеристые тела члена, носит название венчика головки, *corona glandis*; позади нее — бороздка, *sulcus retroglandularis* (иначе — шейка, *collum glandis*).

Рис. 327. Penis (снизу). Удален m. bulbocavernosus и (частично) кожа и fascia penis.

1 — orificium urethrae ext.; *2* — corona glandis; *3* — collum glandis; *4* — praeputium; *5* — m. ischiocavernosus; *6* — bulbus urethrae; *7* — trigonum urogenitale; *8* — radix penis; *9* — r. inferior ossis pubis; *10* — tunica albuginea; *11* — fascia penis; *12* — corpus penis; *13* — raphe penis; *14* — cutis; *15* — frenulum praeputii.

Каждое из пещеристых тел имеет свою фиброзную белочную оболочку, *tunica albuginea*. Все три пещеристых тела вместе с сосудами, проходящими в sulcus dorsalis, окружены собственной фасцией, *fascia penis* — продолжением фасции соседних областей; постепенно истончаясь, она заканчивается на линии прикрепления praeputium. На спинке члена, ближе к его корню, фасция выражена лучше, так как здесь в нее переходят сухожилия мышц (mm. ischiocavernosi, bulbocavernosus); в ней очень много эластических волокон. Поверх фасции расположен слой подкожной рыхлой клетчатки, без жировой ткани, отличающийся нежной структурой и необычайной растяжимостью; благодаря этому кожа члена в высшей степени подвижна и с фасцией связана слабо. В области glans penis подкожная клетчатка отсутствует. Кожа, покрывающая penis, переходит на него с mons pubis, с внутренней поверхности бедер и мошонки; только у корня penis она покрыта волосами, на самом члене лишена их; несколько пигментирована, подвижна, растяжима, подкожные вены сквозь нее просвечивают. Прежде чем перейти на glans, кожа penis образует круговую дупликатуру, крайнюю плоть, *praeputium penis*;[1] она закрывает всю головку, оставляя свободной самую переднюю ее часть (там, где находится *orificium urethrae externum*), образуется отверстие формы небольшого круга — *orificium praeputii*. Крайняя плоть состоит из наружного и внутреннего кожных листков: первый ничем не отличается от остальной кожи penis и у края orificium praeputii переходит во внутренний листок. Последний, возвращаясь, достигает sulcus retroglandularis, откуда завора-

[1] Буквально — кожа спереди члена.

чивает вперед, выстилая тонким покровом corona glandis и головку члена, вплоть до краев orificium urethrae externum, где уже начинается подлинная слизистая оболочка; внешнее сходство с ней имеет как внутренний листок praeputium, так и покров glans penis (влажный, нежный, тонкий, сквозь него просвечивают кровеносные сосуды, отсюда розовая окраска), но это — кожа, а не слизистая оболочка, здесь нет слизистых железок. Praeputium прикрепляется к шейке penis, поэтому мешок крайней плоти впереди наиболее глубок, позади же очень мелок; здесь praeputium соединяется по срединной линии с вырезкой glans непарной кожной складочкой — *frenulum praeputii*; она почти достигает края orificium urethrae externum. Praeputium в целом — нечто вроде мешочка, в большей или меньшей мере покрывающего glans; при этом внутренний листок крайней плоти тесно прилегает к поверхности головки; между внутренним листком praeputium и кожным покровом glans получается щелевидное пространство — *cavum praeputii*, заключающее некоторое количество беловатой массы со специфическим запахом — препуциальная смазка, smegma (seu sebum praeputiale). В коже penis имеются потовые и сальные железки, особенно многочисленные на нижней (задней) стороне члена; внутренний листок praeputium, область collum, frenulum и вся поверхность glans лишены железистых образований. Сосочки corium хорошо выражены на glans, на corona их можно наблюдать и невооруженным глазом.

Фиксирующий аппарат в области корня penis состоит из двух подвешивающих связок — поверхностной и глубокой. Первая, *ligamentum suspensorium penis superficiale*, берет начало от fascia superficialis abdominis в области linea alba над симфизом и переходит в fascia penis на его спинке, отчасти продолжаясь в две ножки, охватывающие corpora cavernosa penis с обеих сторон; эта связка содержит много эластических волокон. Вторая связка — глубокая, *ligamentum suspensorium penis profundum*, в форме треугольника, основанием обращенного вниз, состоит из коротких, прочных фиброзных пучков, начинается от передней поверхности симфиза в его нижней половине, идет вниз и оканчивается в tunica albuginea тыльной стороны пещеристых тел penis. Между ее пучками проходят тыльные сосуды и нервы члена. Описанные связки удерживают penis в его положении, если их перерезать, penis опускается.

Мускулы полового члена (рис. 326, 327, 348) относятся к числу мышц промежности, анатомия ее излагается ниже, вместе с генезом мускулатуры. Здесь описываются мышцы этой группы, связанные с penis функционально, тем более что половые различия у них наиболее выражены (особенно это относится к m. bulbocavernosus).

Луковичнопещеристый мускул, *m. bulbocavernosus*, непарный, состоит из двух симметричных половин, сходящихся по срединной линии; в целом представляет тонкую, сильно изогнутую пластинку, которая одевает свободную (нижнюю) поверхность bulbus и заднего отдела corpus cavernosum urethrae до места соединения непарного пещеристого тела с парными. Снизу он покрыт фасцией промежности и кожей, латерально граничит с m. ischiocavernosus (см. ниже), вверху — с trigonum urogenitale. Срединная фиброзная полоска, *raphe*, сращенная с albuginea пещеристого тела мочеиспускательного канала, разделяет обе половины мускула. Пучки мускула начинаются от raphe, от centrum tendineum perinei (см. стр. 479) и переходят в два плоских сухожилия, которые, охватывая с боков corpora cavernosa penis, оканчиваются на тыле их в fascia penis. Часть пучков представляет продолжение волокон m. sphincter ani externus. Мускул сжимает пещеристые тела, v. dorsalis penis, glandula bulbourethralis, bulbus и corpus cavernosum urethrae; мочеиспускательный канал при этом суживается и укорачивается: ускоряется

движение мочи. Мускул принимает участие в эрекции; в момент оргазма выбрасывает из уретры семя.

Седалищнопещеристый мускул, *m. ischiocavernosus*, парный, длинный, в виде тонкой, изогнутой пластинки, с ясно выраженным сухожилием у начала и конца. Начинается кзади от корня corpus cavernosum penis и от ligamentum sacrotuberosum, покрывает crus corporis cavernosi penis, нижнюю поверхность пещеристого тела и переходит в апоневроз, оканчивающийся в tunica albuginea corporis cavernosi penis в области его нижней и латеральной поверхности. Часть сухожильных пучков достигает тыла corpus cavernosum, перекрещиваясь здесь с пучками противоположной стороны (получается подобие петли). Прижимая корни пещеристых тел penis к кости, принимает участие в эрекции (отсюда его название — m. erector penis).

Сосуды и нервы. Кровеносные сосуды члена богато развиты. Оболочки его получают питание из aa. pudendae externae (из. a. femoralis) и из a. pudenda interna; из первого источника происходят aa. scrotales anteriores, которые, кроме кожи мошонки, питают также кожу penis. Из ветвей a. pudenda interna ту же функцию несут aa. scrotales posteriores (из a. perinei) и особенно веточки a. dorsalis penis. Самое вещество пещеристых тел васкуляризируется из a. pudenda interna, которая проникает через foramen ischiadicum minus в область промежности и там делится на две конечные ветви — a. perinei и a. penis; последняя является продолжением a. pudenda interna и питает все три пещеристых тела своими ветвями: aa. bulbosa, urethralis, profunda penis et dorsalis penis. A. bulbosa, войдя в bulbus, рассыпается на несколько веточек, из них одна идет в corpus cavernosum urethrae, прочие остаются в самой bulbus. A. urethralis, слабее предыдущей, проникает в corpus cavernosum urethrae там, где последнее ложится в sulcus urethralis, затем a. urethralis идет внутри corpus cavernosum urethrae вплоть до glans, где анастомозирует с ветвями a. dorsalis penis. A. profunda penis, самая значительная из ветвей a. penis, входит в медиальную поверхность corpus cavernosum penis соответствующей стороны, вблизи angulus pubis, в том месте, где оба пещеристых тела члена соединяются друг с другом. Проникнув в пещеристое тело, a. profunda penis идет внутри его вперед, отдавая боковые ветви, и постепенно истончается. Конец ее достигает верхушки corpus cavernosum penis и там анастомозирует с одноименной артерией противоположной стороны и с концом a. dorsalis penis. A. dorsalis penis почти такого же диаметра, как a. profunda penis, есть прямое продолжение a. penis и идет по спинке члена, в его sulcus dorsalis, под fascia penis, между одноименной веной и нервом. На своем пути отдает веточки к оболочкам члена, к corpus cavernosum penis, и своим концом доходит до glans, где образует анастомотическую дугу с концом другой a. dorsalis penis; от этой дуги отходят веточки, питающие glans и praeputium. Таким образом, в области glans и передних концов corpora cavernosa penis развиты анастомозы между тремя артериями — aa. urethralis, profunda penis, dorsalis penis. Вены члена, глубокие и поверхностные, друг с другом анастомозируют. Кровь из поверхностных вен собирается в одиночную или парную v. dorsalis penis subcutanea (seu superficialis), которая лежит тотчас под кожей по срединной линии на тыле penis, и у корня последнего впадает в v. saphena magna или прямо в v. femoralis. Часть крови из кожи penis в области нижней стороны корня оттекает по vv. scrotales anteriores. Главные глубокие венозные стволы — vv. dorsalis penis subfascialis et profundae penis. Первая — самая крупная вена члена, с хорошо развитой системой клапанов, возникает из plexus venosus retroglandularis, идет по срединной линии тыла penis в sulcus dorsalis (между двумя aa. dorsales penis), остается все время под фасцией; на своем пути она принимает vv. circumflexae penis, которые, начинаясь из corpus cavernosum urethrae, огибают с той или другой стороны corpus cavernosum penis. V. dorsalis subfascialis проходит в полость малого таза тотчас ниже angulus pubis, оканчиваясь в plexus pudendalis. V. profunda penis парная, происходит, главным образом, из корня corpus cavernosum penis соответствующей стороны и, пронизав diaphragma urogenitale, впадает в v. pudenda interna. Вены из bulbus поступают в plexus pudendalis. Таким образом, кровь из glans, corpus cavernosum urethrae и отчасти из парных пещеристых тел собирается в v. dorsalis subfascialis, a vv. profundae penis возникают из вен corpora cavernosa penis. Специальное устройство кровеносных сосудов члена обеспечивает задержку крови в пещеристых телах и их уплотнение при эрекции.

Лимфатические сосуды, как и кровеносные, разделяются на глубокие и поверхностные, последние собирают лимфу из кожи, tunica dartos penis, и подкожной клетчатки члена; из них составляется один дорзальный главный стволик, который идет с v. dorsalis superficialis и впадает в один из паховых лимфати-

ческих узлов, принадлежащих к медиальной поверхностной группе правой или левой стороны. Глубокие лимфатические сосуды располагаются под фасцией, возникают из головки penis и сообщаются в области orificium urethrae externum с лимфатическими путями мочеиспускательного канала; эти стволики сопутствуют тыльной подфасциальной вене и впадают в nodi lymphatici subinguinales. Кроме того, лимфатические сосуды члена могут достигать лимфатических узлов, лежащих в полости малого таза.

Нервы члена очень многочисленны, происходят из двух источников — спинномозгового и симпатического. Первые — чувствительные, разветвляются в коже, особенно в области glans praeputium и frenulum praeputii; главным чувствительным нервом является n. dorsalis penis, который представляет концевую ветвь n. pudendus и идет на тыльной стороне члена. Вдоль sulcus dorsalis penis расположены: точно по срединной линии — v. dorsalis subfascialis, по бокам ее — aa. dorsales penis,[1] латеральнее последних — nn. dorsales penis. Нервы penis двигательного характера, относятся к системе n. sympathicus и n. parasympathicus и служат для регуляции акта эрекции. Симпатические волокна происходят из plexus hypogastricus и образуют plexus cavernosus penis. Парасимпатические волокна происходят из I—III nn. sacrales, это — n. erigens.

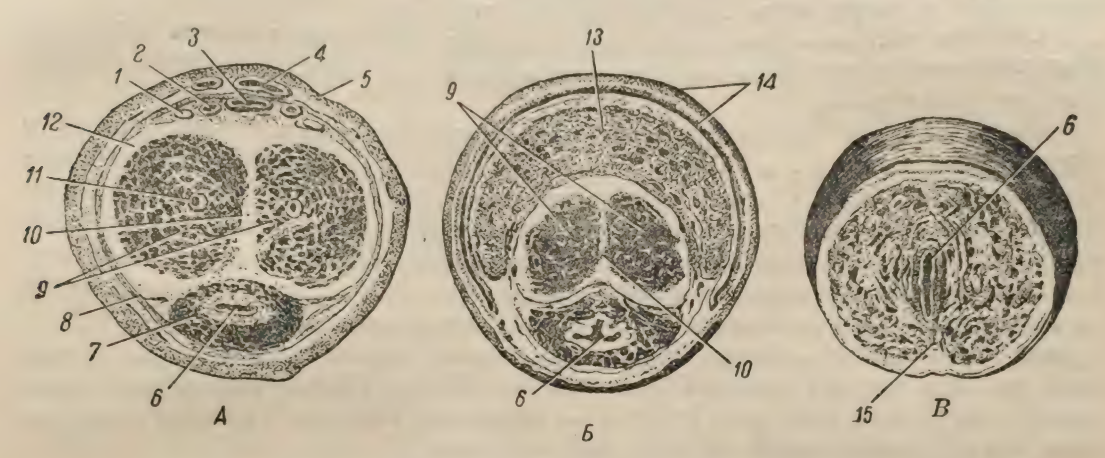


Рис. 328. Penis. Поперечные разрезы.

А — в области тела; *Б* — через задний отдел glans; *В* — через передний отдел glans.

1 — n. dorsalis penis; *2* — a. dorsalis penis; *3* — v. dorsalis penis; *4* — v. dorsalis penis cutanea; *5* — cutis; *6* — urethra; *7* — corpus cavernosum; *8* — fascia penis; *9* — corpora cavernosa penis; *10* — septum penis; *11* — a. profunda penis; *12* — tunica albuginea; *13* — glans penis; *14* — praeputium; *15* — septum glandis.

Строение пещеристых тел. Tunica albuginea — белого цвета, толстая (в покойном состоянии достигает 2 мм), очень плотная, построена из фиброзной ткани, с незначительной примесью эластических волокон; поэтому, раздаваясь под напором крови (при эрекции члена) до известных пределов, она затем оказывает большое сопротивление давлению (как только фиброзные пучки растянуты до максимума, albuginea дальше не подается). По срединной линии tunicae albuginea обоих пещеристых тел сливаются в непарную перегородку — *septum penis* (рис. 328, *А*), прерываемую многочисленными щелями, через которые возможен переход крови из одного пещеристого тела в другое. От внутренней поверхности tunica albuginea идут отростки; разветвления их в виде тонких перегородок разграничивают систему полостей—лакун, или каверн, *cavernae*; отсюда ткань corpus cavernosum называется пещеристой, или губчатой, tela cavernosa, seu spongiosa. Trabeculae построены из плотной соединительной ткани с примесью эластических волокон и с большим количеством гладких мышечных клеток; поверхности трабекул выстланы эпителием, в кавернах находится кровь, следовательно, они представляют особое видоизменение кро-

[1] Это очень редкий случай, когда непарная вена сопровождается парными артериями; обычно, как известно, бывает наоборот.

веносных сосудов; при эрекции каверны расширяются, их просвет увеличивается, перегородки становятся тонкими. В покойном состоянии пещеристая ткань представляет обратные отношения: размеры полостей уменьшаются, они превращаются в тонкие щели, трабекулы утолщаются.

Мочеиспускательный канал мужчины (рис. 318, 319, 328)

Мочеиспускательный канал мужчины, *urethra virilis*, функционально и морфологически отличается от urethra feminina; последняя служит исключительно для опорожнения мочевого пузыря, поэтому имеет очень простое устройство (см. стр. 452). С ней можно сравнивать только начальный отдел мужской уретры (от orificium urethrae internum до colliculus seminalis), проводящий одну мочу; остальная, значительно бо̀льшая часть выбрасывает, кроме того, еще и сперму, это — вытянутый в длину sinus urogenitalis (см. стр. 386).

Urethra virilis — длинный, узкий канал, который тянется от orificium urethrae internum на дне мочевого пузыря до orificium urehtrae externum на glans penis.

Urethra virilis пронизывает на своем пути различные образования и потому делится на три части: pars prostatica, pars membranacea, pars cavernosa (рис. 320). С точки зрения подвижности в уретре различают две части — *pars fixa* и *pars mobilis*; граница между ними — место прикрепления к члену ligamentum suspensorium profundum. Общая длина мочеиспускательного канала взрослого весьма варьирует (16—22 см); из этой длины на pars prostatica приходится около 3 см, pars membranacea — 1,0—1,5 см и pars cavernosa 14—15 см. У новорожденного длина всей уретры около 5—6 см, при начале половой зрелости 10—12 см. Кроме указанных трех частей, выделяют еще pars bulbosa — короткий участок (начало пещеристой части), следующий за pars membranacea.

Ширина мочеиспускательного канала не везде одинакова; средняя ширина уретры[1] исчисляется в 5—7 мм, но при введении инструментов она легко может быть увеличена до 10 мм; при этом уретра не на всем протяжении одинаково податлива.

У orificium urethrae externum канал особенно узок и мало податлив, так как здесь в стенке — фиброзно-эластическое кольцо; если катетер прошел свободно это место, можно рассчитывать провести его и дальше (конечно, если в канале нет патологических изменений). Вслед за этой узостью, на расстоянии приблизительно 5 мм от orificium urethrae externum, находится первое расширение — ладьевидная ямка, *fossa navicularis*; она заканчивается легким сужением канала, который затем имеет равномерный просвет на протяжении всей pars cavernosa и только в pars bulbosa — значительное расширение. Затем просвет уретры вновь уменьшается, и в начале pars membranacea канал наиболее узок (около 4 мм). В середине pars prostatica уретра вновь делается шире (до 12 мм). Последнее сужение — у orificium urethrae internum. Таким образом, в мочеиспускательном канале — три сужения: *orificium urethrae internum*, *pars membranacea*, *orificium urethrae externum*, и три расширения: середина *pars prostatica*, *pars bulbosa*, *fossa navicularis*.

Направление. Практически важно знать направление мочеиспускательного канала: он делает два изгиба, которые хорошо видны на срединных распилах. Задний, или первый, изгиб — *curvatura infrapubica* —

---

[1] Под этим подразумевается величина просвета уретры, которая получается при расширении ее, например струей выпускаемой мочи.

простирается от orificium urethrae internum до того пункта, где к спинке penis прикрепляется ligamentum suspensorium profundum. Уретра обходит здесь симфиз сзади, снизу и, наконец, спереди, описывая кривую, вогнутостью обращенную вперед и кверху (рис. 318); в самой низкой своей части она находится на расстоянии около 2 см от нижней точки симфиза. Описываемый изгиб лежит в пределах pars fixa urethrae и занимает pars prostatica, pars membranacea и начало pars cavernosa urethrae.

Второй изгиб, или передний, — *curvatura praepubica* — находится там, где pars fixa переходит в pars mobilis; он обращен вогнутостью вниз и назад. С практической точки зрения эти изгибы не равноценны: первый остается неизменным при всяком положении penis; второй выпрямляется, если приподнять penis к животу; получается одна общая кривизна, обращенная вогнутостью кверху. Такое именно положение придают члену при введении в уретру инструментов.

Части мочеиспускательного канала. *Pars prostatica urethrae* пронизывает предстательную железу почти в вертикальном направлении, образуя легкую вогнутость кпереди; просвет ее у начала и конца сужен, в средней части имеется значительное расширение. На задней стенке — colliculus seminalis (см. рис. 318); вместе с другими особенностями этого отдела он описан ранее (см. стр. 414).

Pars membranacea urethrae — самый короткий, наиболее узкий отдел мочеиспускательного канала; простирается от нижнего конца prostata до того места, где уретра входит в пещеристое тело. Эта часть уретры окружена мышцами, принадлежащими к diaphragma urogenitale (см. стр. 424) и с помощью их и фасций (особенно ligamentum triangulare) фиксирована по отношению к лонным костям очень прочно. Вместе с pars membranacea в толще diaphragma urogenitale лежат glandulae bulbourethrales, принадлежащие, однако, по своему происхождению к pars cavernosa (они открываются в ее начальный отдел). Pars membranacea прободает trigonum urogenitale почти вертикально (образует легкую кривую, выпуклостью обращенную назад). Кпереди от pars membranacea — ligamentum triangulare urethrae, plexus pudendalis и симфиз.

Pars cavernosa — самая длинная часть мочеиспускательного канала, залегает в corpus cavernosum urethrae несколько ближе к передней (верхней) его стороне. Выйдя из пределов trigonum urogenitale, уретра сначала идет на протяжении нескольких миллиметров вне пещеристого тела (по верхней его поверхности) и только после этого прободает corpus cavernosum urethrae в косом направлении, постепенно погружаясь в его глубину. Таким образом, уретра в своей части, непосредственно следующей за pars membranacea, является наименее защищенной. Это тот очень короткий отдел уретры, который уже вышел из trigonum urogenitale и еще не вошел в corpus cavernosum urethrae; он окружен только рыхлой клетчаткой, и потому неопытный врач, вводя инструмент, легко может прорвать здесь стенку мочеиспускательного канала.

Мускулатура мочеиспускательного канала частью гладкая, частью поперечнополосатая. Гладкая, тесно связанная с мышцами мочевого пузыря, представляет как бы их продолжение; поперечнополосатая есть часть мускулатуры промежности. Гладкие мышцы располагаются в самом верхнем отделе уретры — у ее внутреннего отверстия, orificium urethrae internum и в области верхнего отрезка prostata (см. стр. 415); это — m. sphincter urethrae internus, непосредственно связанный с мышечным слоем trigonum vesicae (он был уже описан, см. стр. 402). К поперечнополосатым мышцам уретры относится *diaphragma urogenitale* (seu trigonum urogenitale); это довольно толстая (около 10 мм) прочная пластинка, преимущественно из поперечнополосатых мышц, содержащая

также гладкие мышечные пучки, фиброзную ткань и эластические волокна. В целом diaphragma urogenitale имеет форму трапеции, занимающей пространство ниже ligamentum arcuatum pubis, ограниченное с боков нижними ветвями лонных и седалищных костей; своей короткой стороной трапеция немного не доходит до ligamentum arcuatum pubis.

Комплекс мышечной ткани, входящий в состав diaphragma urogenitale, musculus diaphragmae (seu trigoni) urogenitalis, происходит из *m. sphincter cloacae*, равно как mm. sphincter ani externus, bulbocavernosus et ischiocavernosi. Верхние пучки m. trigoni urogenitalis идут преимущественно циркулярно; те из них, которые лежат более книзу, получают поперечное направление и фиксируются на тазовых костях. Таким образом, m. trigoni urogenitalis дифференцируется на два отдельных мускула: m. sphincter urethrae membranaceae и m. transversus perinei profundus. Поперечный мускул промежности глубокий, *m. transversus perinei profundus*, как показывает его название, имеет поперечное направление и лежит глубоко (чтобы его открыть, приходится удалить corpus cavernosum urethrae вместе с bulbus и m. bulbocavernosus). Начинаясь от ramus inferior ossis ischii, он по срединной линии встречается с другим таким же; в пучках этого мускула заложены glandulae bulbourethrales. Сжиматель перепончатой части мочеиспускательного канала, *m. sphincter urethrae membranaceae* (seu m. sphincter urethrae externus), составляет передний (верхний) отдел m. trigoni urogenitalis, занимая пространство между нижними ветвями лонных костей и верхним краем только что описанного m. transversus perinei profundus. Состоит преимущественно из круговых пучков, которые охватывают pars membranacea urethrae и частью продолжаются кверху, в область prostata. Мускул сжимает перепончатую часть уретры, это — наружный произвольный сфинктер.

Как сказано, оба эти мускула, взятые вместе, образуют *m. trigoni urogenitalis*; покрытый сверху и снизу фасцией, он в целом составляет *diaphragma urogenitale*. У нижнего и у верхнего краев мышцы обе фасции сходятся друг с другом, причем в области верхнего края дупликатура фасции усиливается, образуя очень прочную связку с поперечным направлением волокон, которая перекидывается между нижними ветвями обеих лонных костей — ligamentum transversum pelvis (seu ligamentum triangulare urethrae). Эта связка приходится как раз сверху и спереди от pars membranacea urethrae и немного не доходит до ligamentum arcuatum pubis, так что обе связки разделены только узкой щелью, через которую проникает в полость таза v. dorsalis penis subfascialis.

Слизистая мочеиспускательного канала, tunica mucosa urethrae, с розовой, гладкой поверхностью, в pars cavernosa образует продольные складки. Мышечная ткань присутствует только в pars membranacea. В области colliculus seminalis, в tunica propria, развита пещеристая ткань. В эпителии pars cavernosa — маленькие бухточки — слепо заканчивающиеся углубления, так называемые крипты, или лакуны, *lacunae urethrales*. Эпителий, выстилающий эти ямочки, ничем не отличается от остального; следовательно, он не секреторный и эти образования нельзя считать железками.

Кроме упомянутых выше продольных складок, слизистая в pars cavernosa образует одну поперечную в виде маленькой полулунной заслонки; она находится на передней (верхней) стенке уретры у fossa navicularis, со стороны ее, противоположной наружному отверстию мочеиспускательного канала. Это — *valvula fossae navicularis*; в нее может упереться кончик инструмента при введении его в уретру.

Слизистая мочеиспускательного канала имеет богато развитый железистый аппарат. Весь комплекс относящихся сюда желез можно разделить на две части: 1) специфические железы, периодически

выделяющие секрет в большом количестве, функционально связанные с половой системой; это крупные железы — glandulae prostaticae et bulbourethrales, и 2) индифферентные слизистые железки, повидимому, выделяющие только слизь; они микроскопической величины и остаются там, где развились — в пределах слизистой оболочки. Их секрет выделяется постоянно, увлажняя поверхность слизистой. Сюда надо причислить также небольшой величины простые и разветвленные альвеолярные железки — glandulae urethrales, особенно многочисленные в дорзальной (передней) стенке pars cavernosa urethrae. Видоизменением этих железок являются *canales paraurethrales*: длинные (до 1 см) и довольно широкие (0,5 мм) каналы, выстланные эпителием, открывающиеся на поверхности слизистой оболочки pars cavernosa urethrae, вблизи orificium urethrae externum, иногда и на свободной поверхности glans.

Сосуды и нервы. Артерии мочеиспускательного канала происходят из a. pudenda interna, причем части уретры получают питание от различных источников в зависимости от того, откуда питается та основа, в которой залегает данный участок уретры. Так, pars prostatica васкуляризируется из ветвей a. haemorrhoidalis media и a. vesicalis inferior; pars membranacea — из a. haemorrhoidalis inferior и a. perinei; pars bulbosa — из a. bulbosa; pars cavernosa — из a. urethralis. A. dorsalis penis и a. profunda penis также снабжают своими веточками стенку мочеиспускательного канала.

Вены образуют сплетение, из него кровь оттекает к венам penis (v. dorsalis, v. profunda) и к венам пузыря.

Лимфа отводится из pars cavernosa и pars membranacea urethrae в nodi lymphatici inguinales, из pars prostatica — в лимфатические сосуды prostata.

Нервы происходят частью из n. perinei и n. dorsalis penis, частью из plexus sympathicus prostaticus et cavernosus.

Сравнительноанатомический очерк мужских половых органов

Яичко и ductus deferens. У ланцетника половой аппарат раздельный, но макроскопически мужские и женские органы очень мало отличаются друг от друга. Семенники и яичники метамерны (двадцать пять пар), выводных протоков не имеют. Половые клетки, выходя из желез путем разрыва ткани, попадают в околожаберную полость. Описаны случаи аномального гермафродитизма. У рыб гермафродитизм встречается как исключение. Сравнительно редко половые клетки выделяются из желез в полость тела и оттуда через поры наружу, у большей же части рыб имеются разнообразно устроенные специальные выводящие пути. Семенники парные, лежат на дорзальной стороне полости тела; семя из testis поступает в epididymis, развивающийся из головного отдела mesonephros, затем идет по ductus deferens, который открывается в sinus urogenitalis парным отверстием; ductus deferens у некоторых рыб связан серией поперечных канальцев с mesonephros, так что получается общий путь для мочи и семени.

У амфибий семенники парные, подвешены к позвоночнику, с медиальной стороны от почек. Гермафродитизм наблюдается часто в личиночном состоянии, редко — у взрослых особей. Из семенника выходят в поперечном направлении семенные канальцы, ductuli efferentes, впадающие в продольный собирательный проток; последний затем при помощи поперечных канальцев соединяется с почкой, или имеет прямое соединение с вольфовым протоком, который проводит мочу и семя.

У Sauropsida яички имеют вид компактных, овальной формы образований, лежащих ближе к тазу, чем у Anamnia; у птиц — правый и левый семенники неодинаковой величины. Из придатка яичка выходит ductus deferens, открывающийся в клоаку; у ящериц он соединяется с концом мочеточника.

У млекопитающих яички обыкновенно овальной или округлой формы, epididymis более или менее тесно с ними связан. Vasa deferentia чаще открываются отдельно в sinus urogenitalis. Ампулы и семенные пузырьки у млекопитающих могут существенно различаться даже у близких родственных форм. У многих животных те и другие совершенно отсутствуют. Prostata развивается как комплекс железок, дифференцировавшихся из определенного участка слизистой мочеиспускательного канала мужской особи. У некоторых животных простатические железки отсутствуют, особого развития достигают у хищных и приматов, где получается уже компактный орган значительных размеров. Utriculus prostaticus у одних (приматы, насекомоядные) представляет зачаток простой формы и ничтожных размеров, у других (Ungulata) имеет вид канала с двумя разветвлениями (рогами), так что получается сходство

с двурогой маткой самок этих животных. Функция utriculus prostaticus неизвестна. Куперовы железы широко распространены среди млекопитающих и филогенетически появляются довольно рано.

ЖЕНСКИЕ ПОЛОВЫЕ ОРГАНЫ (рис. 298, 329—338)

В общем отделе «Мочеполовой системы» (см. стр. 381) помещен краткий обзор женских половых органов (рис. 298) и приведено разделение их на наружные и внутренние; к последним относятся яичники, яйцеводы, матка и влагалище, расположенные в полости малого таза, между мочевым пузырем и прямой кишкой; при этом матка вместе с отходящей от ее боковых краев дупликатурой брюшины (широкая маточная связка, ligamentum latum uteri) разграничивает пространство между пузырем и кишкой (excavatio rectovesicalis) на две щели — excavatio vesicouterina и excavatio rectouterina. В области верхнего края ligamentum latum проходит труба, к задней стороне широкой связки прикреплен яичник.

Яичник (рис. 329—332)

Форма. Женская половая железа, я и ч н и к, *ovarium* (seu oophoron) — парный орган, величина и форма его изменчивы в зависимости от возраста. Яичники зародыша относительно велики. Ко времени половой зрелости яичник принимает вид уплощенного эллипсоида, средние размеры его: длина 3—5 см, ширина 1,5—3 см, толщина 0,7—1,5 см, вес 5—6 г; поверхность матовая, розовато-белая, выпуклая, с вдавлениями и рубцами. В возрасте от 35 до 40 лет яичники начинают уменьшаться, независимо от того, рожала женщина или нет. Между 40 и 50 годами, с прекращением месячных, наступает атрофия яичников, они сморщиваются, уменьшаются почти вдвое; становятся плотнее благодаря исчезновению в них фолликулов и развитию соединительной ткани. В яичнике различаются две поверхности (обе свободны), два края, два конца (полюса). Один край выпуклый, свободный, направлен назад — *margo liber*, другой прямой, обращен вперед и сращен с широкой маточной связкой — *margo rectus* (seu mesovaricus); в области этого края через hilus ovarii в яичник входят кровеносные сосуды. Концы: 1) верхний, или трубный, ближе к устью трубы — extremitas tubaria, более закруглен и 2) нижний связан с маткой посредством ligamentum ovarii proprium — extremitas uterina; он более острый.

Положение яичника у нерожавшей (nullipara). Длинник яичника стоит почти вертикально,[1] верхний конец органа расположен тотчас ниже линии входа в малый таз (рис. 329); латеральная поверхность ovarium прилегает к lamina parietalis peritonaei, выстилающей боковую стенку малого таза, в месте разделения vasa iliaca communia на vasa iliaca externa и vasa iliaca interna. Здесь имеется ямочка — *fossa ovarica*, дно ее образует m. obturator internus, покрытый тазовой фасцией и пристеночной брюшиной, под которой находится прослойка жировой ткани — tela subserosa; толщина последней различна, в зависимости от этого варьирует и глубина fossa ovarica. Поверхности яичника и пристеночной брюшины, выстилающей ямочку, только прикасаются друг к другу, непосредственной связи между ними нет. Медиальная поверхность яичника обращена в полость малого таза (рис. 329), иногда прикрыта брюшным концом трубы.

Связочный аппарат (рис. 330): у яичника имеется связка, подвешивающая яичник, *ligamentum suspensorium ovarii*, и собственная связка яичника, ligamentum ovarii proprium. Первая из них представляет

---

[1] Тело субъекта, как всегда, мыслится в вертикальном положении.

складку брюшины, начинающуюся от линии входа в малый таз там, где vasa iliaca communia делятся на внутренние и наружные; она спускается вниз, несколько кпереди от articulatio sacroiliaca и достигает extremitas tubaria ovarii и ostium tubae abdominale. Эта складка содержит vasa spermatica interna, плотную волокнистую соединительную ткань и гладкие мышцы.

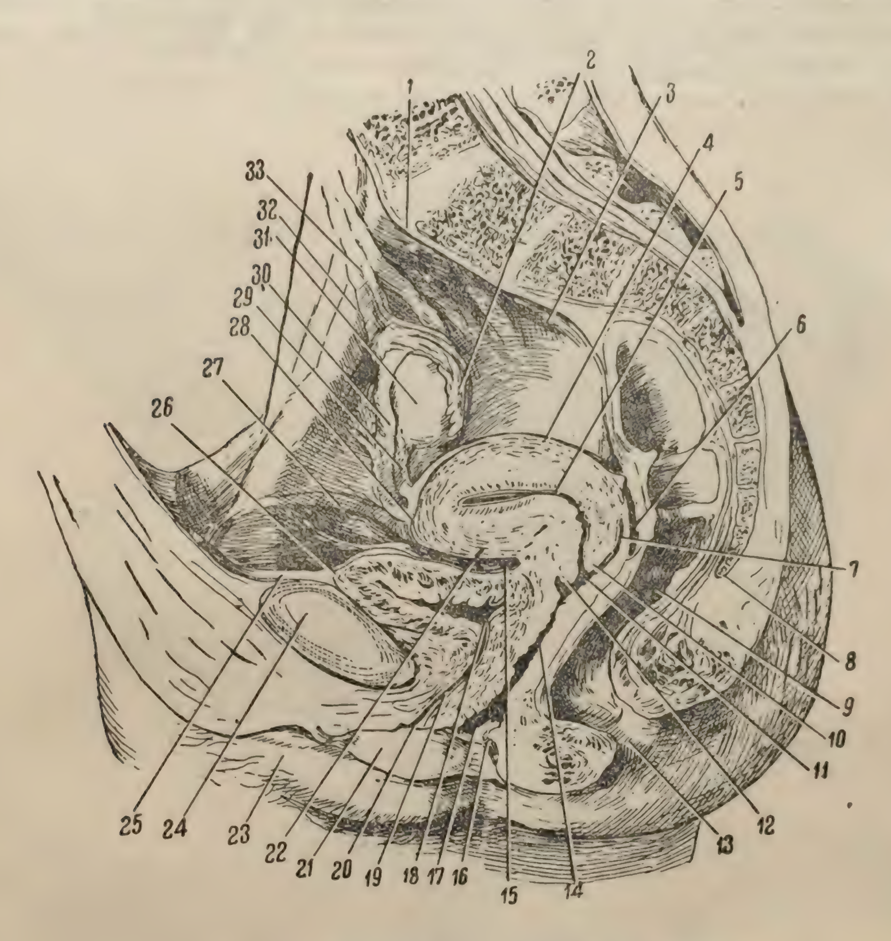


Рис. 329. Женский таз в срединном разрезе.

1 — promontorium; 2 — infundibulum tubae uterinae; 3 — peritonaeum parietale; 4 — corpus uteri; 5 — orificium uteri internum; 6 — excavatio rectouterina; 7 — fornix posterior vaginae; 8 — os coccygis; 9 — rectum; 10 — labium posterius uteri; 11 — orificium uteri ext.; 12 — labium anterius uteri; 13 — anus; 14 — vagina; 15 — excavatio vesicouterina; 16 — hymen; 17 — orificium vaginae; 18 — orificium urethrae int.; 19 — urethra; 20 — orificium urethrae ext.; 21 — labium minus pudendi; 22 — corpus uteri (facies vesicalis); 23 — labium majus pudendi; 24 — symphysis; 25 — ligamentum umbilicale med.; 26 — vertex vesicae; 27 — lig. teres uteri; 28 — fundus uteri; 29 — lig. ovarii proprium; 30 — ampulla tubae uterinae; 31 — ovarium; 32 — v. iliaca ext.; 33 — lig. suspensorium ovarii.

Собственная связка яичника, *ligamentum ovarii proprium* (рис. 331), соединяет его extremitas uterina с углом дна матки, тотчас кзади и ниже места соединения трубы с маткой. Это — кругловатый шнурок без просвета, довольно толстый (3—5 мм), который содержит кровеносные сосуды и состоит из фиброзной ткани и гладких мышц. Такая структура позволяет связке изменять свою длину и напряжение. Ligamentum ovarii proprium заложена в ligamentum latum и приподнимает над собой в виде складки заднюю пластинку брюшины (из числа двух, входящих в состав ligamentum latum); при изучении широкой связки спереди ligamentum ovarii не видна. Топография яичника зависит не только от положения матки, но и от ее

складку брюшины, начинающуюся от линии входа в малый таз там, где vasa iliaca communia делятся на внутренние и наружные; она спускается вниз, несколько кпереди от articulatio sacroiliaca и достигает extremitas tubaria ovarii и ostium tubae abdominale. Эта складка содержит vasa spermatica interna, плотную волокнистую соединительную ткань и гладкие мышцы.

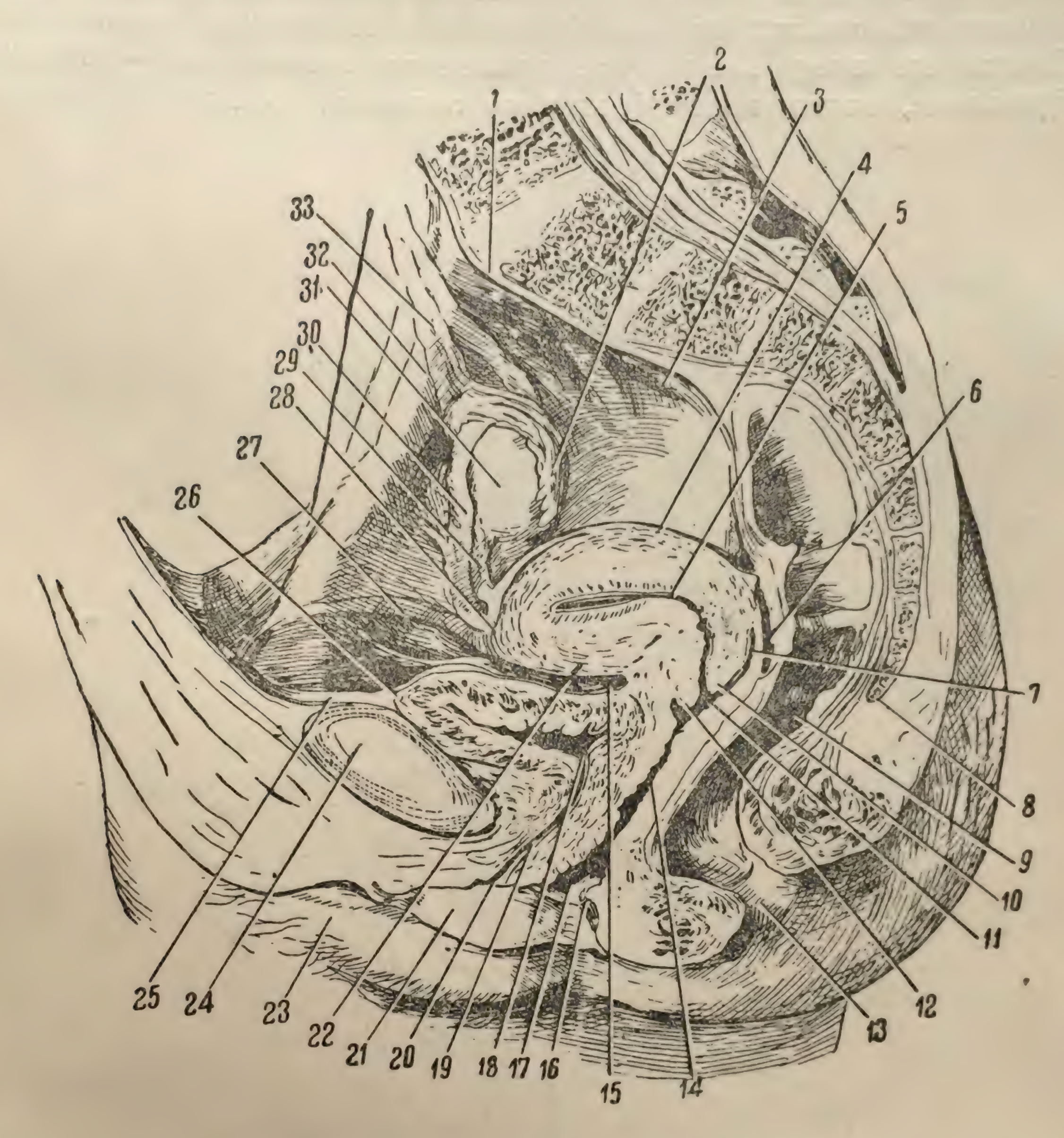


Рис. 329. Женский таз в срединном разрезе.

1 — promontorium; *2* — infundibulum tubae uterinae; *3* — peritonaeum parietale; *4* — corpus uteri; *5* — orificium uteri internum; *6* — excavatio rectouterina; *7* — fornix posterior vaginae; *8* — os coccygis; *9* — rectum; *10* — labium posterius uteri; *11* — orificium uteri ext.; *12* — labium anterius uteri; *13* — anus; *14* — vagina; *15* — excavatio vesicouterina; *16* — hymen; *17* — orificium vaginae; *18* — orificium urethrae int.; *19* — urethra; *20* — orificium urethrae ext.; *21* — labium minus pudendi; *22* — corpus uteri (facies vesicalis); *23* — labium majus pudendi; *24* — symphysis; *25* — ligamentum umbilicale med.; *26* — vertex vesicae; *27* — lig. teres uteri; *28* — fundus uteri; *29* — lig. ovarii proprium; *30* — ampulla tubae uterinae; *31* — ovarium; *32* — v. iliaca ext.; *33* — lig. suspensorium ovarii.

Собственная связка яичника, *ligamentum ovarii proprium* (рис. 331), соединяет его extremitas uterina с углом дна матки, тотчас кзади и ниже места соединения трубы с маткой. Это — кругловатый шнурок без просвета, довольно толстый (3—5 мм), который содержит кровеносные сосуды и состоит из фиброзной ткани и гладких мышц. Такая структура позволяет связке изменять свою длину и напряжение. Ligamentum ovarii proprium заложена в ligamentum latum и приподнимает над собой в виде складки заднюю пластинку брюшины (из числа двух, входящих в состав ligamentum ... связки спереди ligamentum ovarii не видна

величины (беременность очень отражается на положении ovarium). Вообще яичники относятся к органам, обладающим большой подвижностью.

Строение яичника. Поверхность яичника покрыта однослойным кубическим эпителием; поэтому она отличается от обычного вида органов, лежащих интраперитонеально: она матовая и у margo mesovaricus отграничена резкой белой линией, за которой начинается типичный серозный покров широкой маточной связки; переход брюшины с ligamentum latum на яичник в области его margo mesovaricus называется *mesovarium* — это дупликатура брюшины, нечто вроде брыжейки яичника. Под эпителием лежит

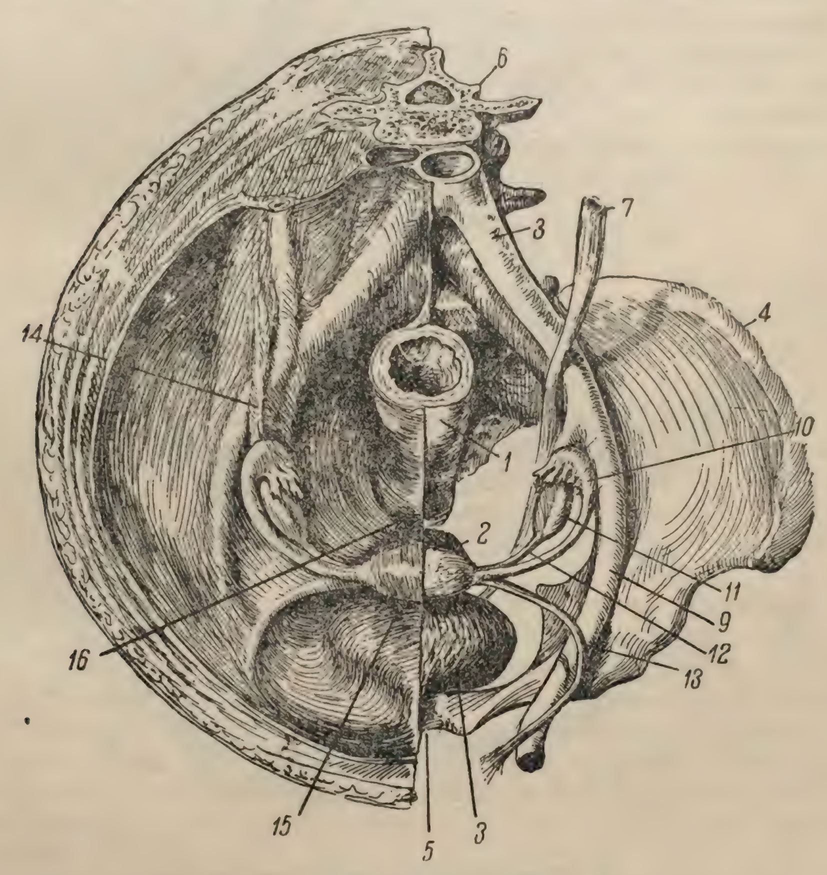


Рис. 330. Женский таз сверху. На левой стороне сосуды, мочеточник и внутренние половые органы отпрепарированы.

1 — rectum; *2* — uterus; *3* — vesica urinaria; *4* — os coxae; *5* — symphysis; *6* — vertebra lumbalis IV; *7* — ureter; *8* — a. iliaca communis sin.; *9*—a. iliaca ext. sin.; *10* — tuba uterina; *11* — ovarium; *12* — lig. ovarii proprium; *13*—lig. teres uteri; *14*—lig. suspensorium ovarii; *15*—excavatio vesicouterina; *16*—excavatio rectouterina.

собственная оболочка яичника, *tunica albuginea ovarii* — толстый слой фиброзной ткани. Вещество ovarium состоит из двух слоев: коркового, более плотного — железистая ткань органа, zona parenchymatosa, и мозгового, или сердцевинного, zona vasculosa. В сердцевине много кровеносных и лимфатических сосудов, преобладает рыхлая соединительная ткань. Вся совокупность соединительной ткани, заключающейся в яичнике, называется *stroma ovarii*, она богата эластическими волокнами.

Железистое вещество яичника, *zona parenchymatosa*, состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, в которой находятся фолликулы, *folliculi oophori*; в детском возрасте преобладают folliculi oophori primarii — первичные фолликулы в числе многих тысяч, но в дальнейшем пода-

яичники относятся к органам, обладающим большой подвижностью.

Строение яичника. Поверхность яичника покрыта однослойным кубическим эпителием; поэтому она отличается от обычного вида органов, лежащих интраперитонеально: она матовая и у margo mesovaricus отграничена резкой белой линией, за которой начинается типичный серозный покров широкой маточной связки; переход брюшины с ligamentum latum на яичник в области его margo mesovaricus называется *mesovarium* — это дупликатура брюшины, нечто вроде брыжейки яичника. Под эпителием лежит

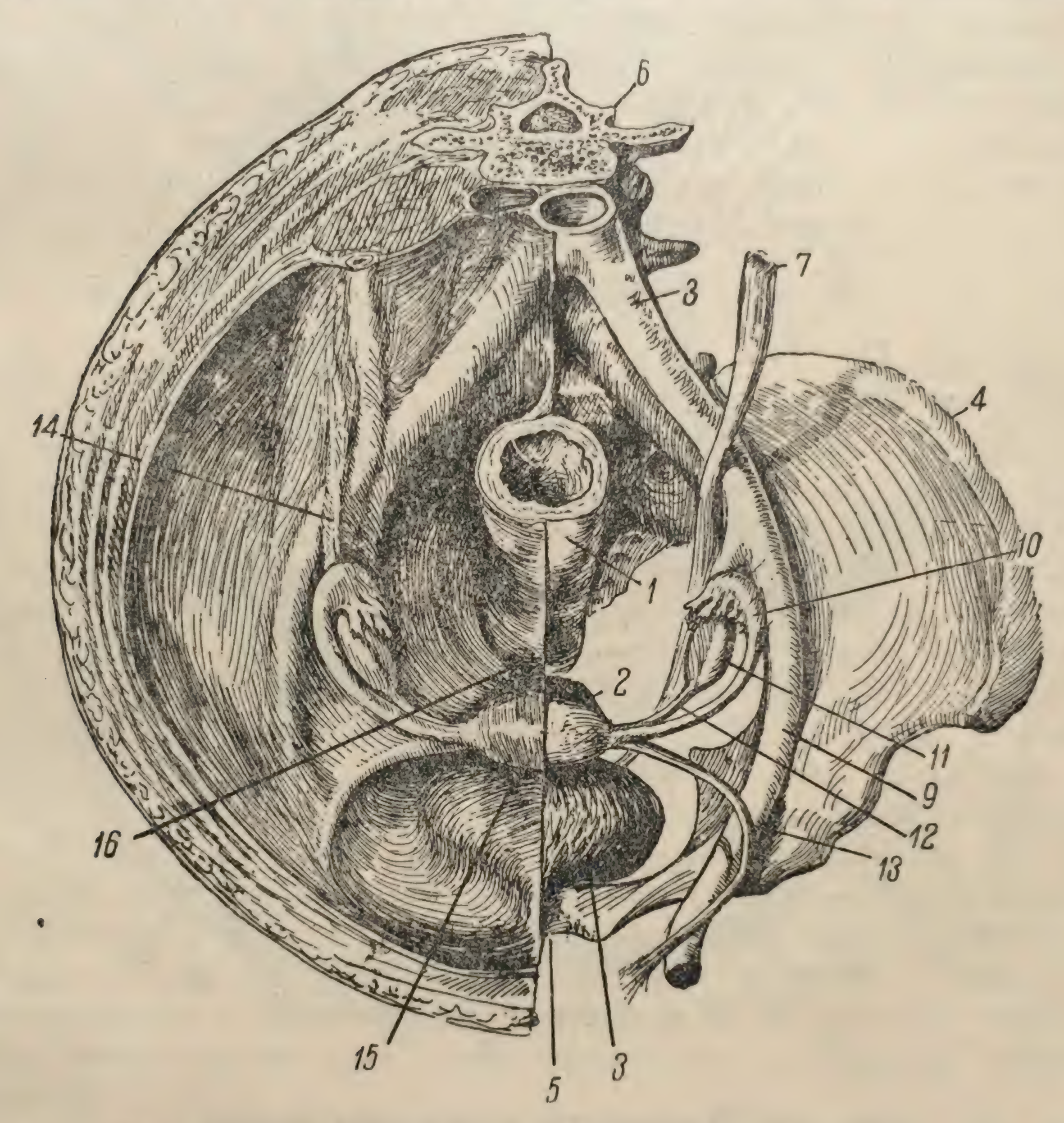


Рис. 330. Женский таз сверху. На левой стороне сосуды, мочеточник и внутренние половые органы отпрепарированы.

1 — rectum; *2* — uterus; *3* — vesica urinaria; *4* — os coxae; *5* — symphysis; *6* — vertebra lumbalis IV; *7* — ureter; *8* — a. iliaca communis sin.; *9*— a. iliaca ext. sin.; *10* — tuba uterina; *11* — ovarium; *12* — lig. ovarii proprium; *13*— lig. teres uteri; *14*— lig. suspensorium ovarii; *15*— excavatio vesicouterina; *16*— excavatio rectouterina.

собственная оболочка яичника, *tunica albuginea ovarii* — толстый слой фиброзной ткани. Вещество ovarium состоит из двух слоев: коркового, более плотного — железистая ткань органа, zona parenchymatosa, и мозгового, или сердцевинного, zona vasculosa. В сердцевине много кровеносных и лимфатических сосудов, преобладает рыхлая соединительная ткань.

вляющее большинство их, не достигнув полного развития, атрофируется, и вызревает только несколько сотен яйцеклеток, способных к оплодотворению. У женщины, достигшей половой зрелости, zona parenchymatosa содержит фолликулы, находящиеся в различных стадиях развития. В старости железистая ткань ovarium атрофируется.

Фолликул (в буквальном переводе — мешочек) имеет оболочку из соединительной ткани и вначале представляет небольшую группу клеток, из них одна — яйцевая, *ovum*, занимает центральное положение и отличается от прочих своим строением и величиной, остальные — клетки фолликулярного эпителия — окружают ее, располагаясь в один слой. Затем эти клетки,

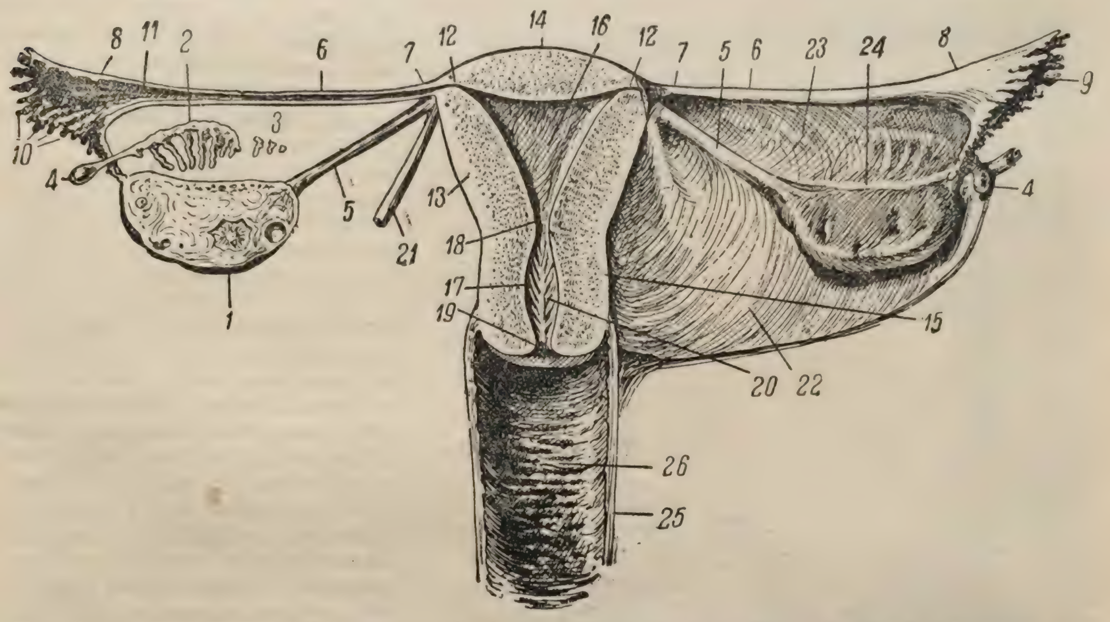


Рис. 331. Внутренние половые органы женщины (вид сзади). Трубы и широкая маточная связка (слева удалена) растянуты; матка, влагалище, левые труба и яичник во фронтальном разрезе.

1 — ovarium; *2* — epoophoron; *3*—paroophoron; *4* — appendix vesiculosa; *5* — lig. ovarii proprium; *6* — tuba uterina; *7* — isthmus tubae; *8* — ampulla tubae; *9* — ostium abdominale tubae; *10* — fimbriae tubae; *11* — ostium abdominale tubae (в разрезе); *12* — ostium tubae uterinum; *13* — corpus uteri; *14* — fundus uteri; *15* — cervix uteri; *16* — cavum uteri; *17* — canalis cervicis; *18* — orificium uteri int.; *19* — orificium uteri ext.; *20* — plica palmata; *21* — lig. teres uteri; *22* — lig. latum uteri; *23* — mesosalpinx; *24* — mesovarium; *25* — vagina; *26* — rugae vaginales.

энергично размножаясь, образуют несколько слоев, одновременно с этим растет и изменяется в структуре яйцевая клетка. Позднее внутри фолликула, между его клетками, все больше накопляется прозрачная жидкость — *liquor folliculi*, оттесняющая к периферии фолликулярный эпителий; последний располагается наподобие многослойного кубического эпителия на внутренней поверхности соединительнотканной стенки пузырька и носит название *stratum granulosum* (membrana granulosa). Слой эпителия в одном пункте утолщен, здесь помещается яйцо; клетки эпителия, ближайшие к яйцу, образуют вокруг него венчик. Соединительная ткань, облегающая фолликул, уплотняется в виде фиброзной оболочки — *theca folliculi*. Так происходит превращение первичного фолликула в фолликул зрелый, или граафов пузырек, *folliculus oophorus vesiculosus* (рис. 332), достигающий величины 1 см и даже больше. Весьма значительные размеры имеет зрелое яйцо (0,15—0,25 мм), его можно видеть невооруженным глазом, это — самая крупная клетка организма. Яичник женщины в цветущем возрасте содержит граафовы пузырьки в различных стадиях их развития. Зрелый граафов пузырек, предельно расширившись, доходит до поверхностных

слоев ткани яичника, и в конце концов его полость отделяется от свободной поверхности ovarium только тонкой прослойкой. Когда граафов пузырек окончательно созреет, стенка его разрывается, liquor folliculi выбрасывается вместе с яйцеклеткой и частью клеток фолликулярного эпителия в полость брюшины, яйцеклетка оказывается в ближайшем соседстве с ostium abdominale tubae.

Желтое тело. Как только liquor folliculi (вместе с яйцом и частью клеток фолликулярного эпителия) излилась из пузырька, полость его спадается, стенки сморщиваются, остаток внутреннего пространства заполняется уцелевшими клетками фолликулярного эпителия; сюда же присоединяются клетки и отпрыски кровеносных сосудов из внутреннего слоя theca folliculi. На месте граафова пузырька развивается желтое тело, *corpus luteum*; оно получило свое название от желтоватой окраски, которую ему придают фолликулярный эпителий и клетки из theca, содержащие в большом количестве липоиды. Если яйцо, покинувшее данный фолликул, не подверглось оплодотворению, то в период ближайшей менструации происходят повторные кровотечения в области желтого тела; клетки его перерождаются, развивается фиброзная ткань, на месте лопнувшего граафова пузырька получается рубец, следы которого исчезают через 6—8 недель после вскрытия пузырька. Такое желтое тело называется ложным, *corpus luteum spurium* (seu corpus luteum menstruationis). От него надо отличать истинное, *corpus luteum verum* (seu graviditatis), которое образуется, если яйцо оплодотворено и наступила беременность. Величина истинного желтого тела может достигать 2 см и более; оно сохраняется в течение всего периода беременности и оставляет после себя на долгое время ясно выраженный рубец.

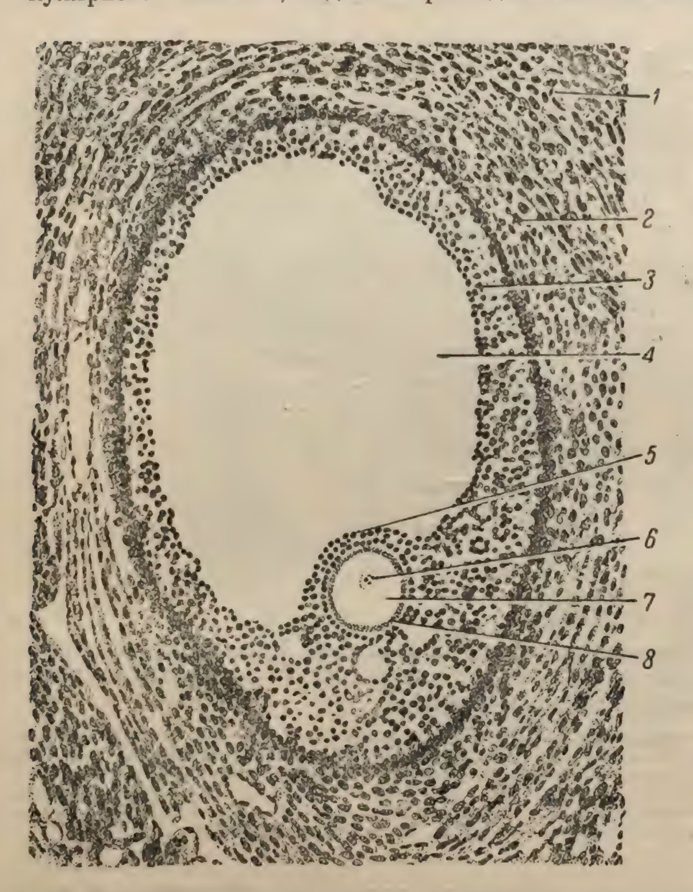


Рис. 332. Граафов пузырек в яичнике женщины.

1 — stroma ovarii; 2 — theca folliculi; 3 — stratum granulosum; 4 — liquor folliculi; 5 — cumulus oophorus; 6 — nucleus; 7 — ovum; 8 — zona pellucida.

Теперь ясно, что если яичник и носит название железы, то железа эта — особого рода (сравни также яичко) по своему строению и по способу, каким из нее выводятся образующиеся в ней продукты — яйцевые клетки. Выводного протока ovarium не имеет (до известной степени его заменяет маточная труба), и созревшее яйцо может высвободиться из яичника, где оно развивается, только путем нарушения целости последнего.

Яичник, как и яичко, является также железой внутренней секреции: оба вырабатывают и выделяют в кровь гормоны (см. отдел органов внутренней секреции).

Сосуды и нервы. Артериальную кровь яичник получает из a. uterina и a. spermatica interna (seu a. ovarica); последняя спускается в толще ligamentum suspensorium ovarii к яичнику и, проходя в ligamentum latum uteri вдоль margo rectus ovarii, анастомозирует здесь с одной из конечных ветвей a. uterina — ramus ovarii.

Отток совершается по многочисленным мелким венам, образующим (подобно plexus pampiniformis яичка) plexus ovaricus, последний переходит в v. spermatica interna и соединяется с plexus uterinus.

Лимфатические сосуды присоединяются к a. и v. spermatica interna, проходят вместе с ними в ligamentum suspensorium ovarii и достигают группы поясничных лимфатических узлов, nodi lymphatici lumbales, располагающихся с каждой стороны, в числе трех-четырех, кпереди от v. cava inferior и aorta abdominalis, несколько ниже выхода из последней aa. renales.

Нервы яичник получает из симпатического сплетения — plexus spermaticus (seu plexus a. ovaricae); последнее происходит из plexus renalis и plexus aorticus abdominalis, сопровождает a. ovarica до hilus ovarii.

Аномалии яичников. Встречаются добавочные яичники, ovaria accessoria, незначительной величины (с просяное зерно, реже с вишню), располагающиеся тут же, около самого органа, иногда на ножке; состоят из нормальной яичниковой ткани, происходят во время раннего развития органа путем отщепления зачатка половой железы. Сравнительно частое явление — варианты формы: яичник может быть очень вытянут в длину, иногда бывает почти шарообразный или, наоборот, очень плоский. Аномалии положения яичника: лежит несколько выше обычного (например на m. psoas major), или отклоняется от нормального своего пути и идет как testis; ovarium, может оказаться у внутреннего отверстия пахового канала, в самом канале или даже в толще больших губ.

Рудиментарные придатки яичника (рис. 331). Подобно рудиментарным органам мужского полового аппарата (см. стр. 409), у женщин есть остатки вольфова тела и его протока. Самый значительный из них — придаток яичника, *epoophoron* (seu parovarium), лежит в латеральном участке брыжейки трубы — mesosalpinx (см. стр. 436). Это — плоское образование из небольшого числа тонких, несколько извитых, более или менее параллельных канальцев—ductuli transversi. Своим слепым концом они приближаются к hilus ovarii, иногда входят в него: другим, обращенным к трубе, впадают в продольный замкнутый канал, [1] лежащий в mesosalpinx рядом с концом трубы — ductus epoophori longitudinalis. Весь орган в целом имеет в длину около 2—3 см, в ширину 1,5—2 см. У новорожденных epoophoron хорошо виден невооруженным глазом (особенно при изучении mesosalpinx в проходящем свете), более или менее выражен у молодых субъектов, с возрастом постепенно атрофируется. Физиологическое значение его неизвестно. *Paroophoron*, придаток придатка, одного происхождения с epoophoron, ничтожное по размерам и функции образование, лежит у extremitas tubaria яичника, состоит из слепых канальцев, внутри покрытых призматическим эпителием. К числу рудиментов относятся также стебельчатые пузырьки, или гидатиды, *appendices vesiculosae*, величиной с просяное зерно или горошину, большей частью на ножке (стебелек), иногда довольно длинной. Содержат прозрачную жидкость, внутренняя поверхность их покрыта эпителием. Appendices vesiculosae наблюдаются почти в 50% случаев вблизи epoophoron; по происхождению соответствуют ductuli aberrantes и appendix epididymidis мужского полового аппарата (см. стр. 409).

Труба матки (рис. 329—331, 333)

Труба матки, или яйцевод, *tuba uterina* (seu tuba Fallopiae, seu salpinx), парная, приблизительно цилиндрической формы, отходит от матки по направлению к яичнику, залегая в верхнем крае ligamentum latum uteri; представляет узкий канал с отверстиями на обоих концах: одним — *ostium uterinum tubae* сообщается с полостью матки, другим — *ostium abdominale tubae* открыта непосредственно в cavum peritonaei, в ближайшем соседстве с яичником, для которого труба играет роль выводного протока. Положение и длина ее подвержены большим индивидуальным колебаниям: длина у взрослой женщины 6—20 см, чаще 10—12 см. Труба разделяется на две части — *isthmus tubae* и ampulla tubae (см. рис. 331). Первый отдел лежит ближе к матке, начинается от верхнего бокового угла ее, в непосредственной близости к месту, где от uterus отходят ligamentum teres и ligamentum ovarii proprium; он прямее, короче (длина 3—6 см), в поперечнике — около 2 мм. *Ampulla tubae* — ближе

[1] Рудимент вольфова протока — epoophoron — остаток вольфова тела.

к яичнику, длиннее (приблизительно 8 см), шире (поперечник 6—8 мм), стенки тоньше, ход извилистый.

Труба начинается из полости матки очень узким (около 1 мм) отверстием и пронизывает толщу маточной стенки; этот начальный отдел трубы, залегающий внутри мускулатуры uterus, носит название *pars uterina tubae* и имеет небольшое протяжение. Ampulla tubae заканчивается расширением в виде воронки — *infundibulum tubae uterinae*, свободный край которой глубокими разрезами разделен на тонкие бахромки, *fimbriae tubae* (рис. 331); они различной длины (1—1,5 см), края тоже разрезаны, так что получаются бахромки второго и даже третьего порядков. Одна из бахромок — *fimbria ovarica*—длиннее других (2—3 см), тянется по свободному краю ligamentum latum к яичнику. Поперечник infundibulum tubae около 2 см, отверстие же на дне воронки — *ostium abdominale tubae*, которым просвет трубы сообщается с полостью брюшины, не превышает 2 мм.

Строение. Стенка трубы состоит из *tunica serosa*, *tunica muscularis*, *tunica mucosa*. О серозном покрове уже было сказано; он соединен с мышечной оболочкой tuba довольно свободно, и только ближе к концам трубы связь их прочнее. Tunica muscularis состоит из двух слоев гладких мышечных клеток: внутренний (более сильный) круговой, *stratum circulare*, наружный продольный, *stratum longitudinale*. Мышечный слой трубы усиливается по направлению к матке. Обратные отношения представляет слизистая: она тем толще и тем богаче складками, чем ближе к ostium abdominale tubae. Эпителий tunica mucosa — с ресничками, направляющими ток жидкости к матке. Продольные складки слизистой — *plicae tubariae* (рис. 333) — тянутся вдоль всей трубы, в области ампулы они особенно высоки и образуют складки второго и третьего порядков, так что на поперечном разрезе трубы каждая такая plica выглядит, как ветвистое деревцо. Складки в isthmus tubae низкие и не ветвятся.

Необходимо отметить еще несколько моментов: 1) стенки трубы чрезвычайно растяжимы, на это указывают такие заболевания, как *pyosalpinx* и *haematosalpinx* — наполнение ее массами (иногда очень большими) гноя или крови, а также случаи трубной беременности: зародыш развивается в tuba uterina иногда в продолжение нескольких месяцев и стенка ее тем не менее до известного времени не рвется; 2) до сих пор везде, где нам приходилось изучать серозную оболочку, мы видели, что она отделяется от слизистой несколькими слоями (подслизистый, мышечный, подсерозный), а у бахромок одна их сторона является прямым продолжением слизистой оболочки трубы, другая покрыта брюшиной, как и наружная поверхность tuba. Следовательно, по краям бахромок эпителий tunica mucosa непосредственно граничит с мезотелием tunica serosa; 3) практически важно, что ostia abdominalia труб соединяют cavum peritonaei с просветом tubae uterinae: так как последние через полость матки и наружные половые пути сообщаются с внешним миром, то получается, что полость брюшины у женщины не замкнута, как у мужчины.

Топография трубы. Труба относится к числу очень подвижных органов; на это влияют положение и величина матки. Так, при отклонении uterus от срединной плоскости труба той стороны, куда передвинулась матка, становится особенно извилистой, а на противоположной выпрямляется. Благодаря меньшему натяжению латеральной части ligamentum latum, infundibulum обладает сравнительно большей подвижностью, чем isthmus. Труба покрыта брюшиной со всех сторон, за исключением линии, по которой к ней прикрепляется ее брыжейка — *mesosalpinx* (см. о ней стр. 436), представляющая часть широкой маточной связки; здесь в трубу входят сосуды и нервы. К трубе прикасаются петли тонких кишок; кроме того, с левой стороны — colon sigmoideum, с правой — processus vermicularis.[1]

[1] Processus vermicularis может прикасаться как к трубе, так и к яичнику правой стороны; поэтому возможен переход патологических процессов с processus vermicularis на эти органы и обратно.

Возрастные изменения трубы. У новорожденной девочки труба сильно извита на всем протяжении; с возрастом isthmus выпрямляется, в старости исчезают изгибы и у ampulla. Складки слизистой развиваются очень рано, fimbriae же у детей бывают выражены слабо. У старых женщин infundibulum и fimbriae становятся вялыми, стенка трубы заметно истончается (главным образом, вследствие атрофии мускулатуры); складки слизистой сглаживаются; иногда зарастает просвет трубы.



Рис. 333. Яйцевод (поперечный разрез).

1 — tunica mucosa; 2 — tunica muscularis; 3 — кровеносные сосуды.

Сосуды и нервы. Артериальной кровью труба снабжается из ramus tubarius a. uterinae, которая идет в mesosalpinx параллельно с tuba. A. ovarica отдает веточки к infundibulum и анастомозирует с ramus tubarius. Артерии сопровождаются венами, впадающими частью в plexus ovaricus, частью в plexus uterinus. Лимфатические сосуды трубы оканчиваются вместе с лимфатическими сосудами яичника в nodi lymphatici lumbales.

Многочисленные нервы идут вместе с сосудами, происходят из plexus spermaticus и plexus uterovaginalis.

Аномалии трубы в виде различных пороков развития, большей частью сопряженных с отклонениями матки от нормы, будут описаны в заключение очерка онтогенеза половой системы. Здесь мы отметим только следующее: сравнительно часто наблюдаются добавочные или боковые отверстия трубы, *ostium abdominale tubae accessorium* (одно, реже два); они находятся большей частью неподалеку от нормальной infundibulum и представляют как бы уменьшенную копию ее. Подобная аномалия объясняется отклонением от нормального развития мюллерова протока в период зародышевой жизни.

Матка (рис. 329—331, 334—336)

Матка, uterus — непарный полый орган с очень толстыми стенками и сравнительно малой полостью, которая вверху сообщается с просветом труб, внизу — с влагалищем; занимает центральное положение в малом тазу, между мочевым пузырем спереди, прямой кишкой сзади, латерально от нее лежит широкая связка с трубой и яичником. Матка — исключительно

важная часть женской половой сферы:[1] в нее поступает оплодотворенное яйцо, здесь получает питание и созревает зародыш, при акте родов силой сокращения мускулатуры матки плод выводится из организма. Кроме влияния возраста, на форме, величине, положении и структуре матки коренным образом отражаются такие физиологические состояния организма, как менструация и беременность. Матка, пожалуй, единственный орган, который может просуществовать в течение всей (иногда очень долгой) жизни субъекта, не выполнив своей основной функции.[2]

Мы опишем матку молодой нерожавшей женщины в период между двумя менструациями. По ф о р м е матка напоминает грушу, несколько сдавленную спереди назад (рис. 323). Закругленный широкий конец ее свободен и обращен вперед и кверху, в полость брюшины; суженный опущен вниз и на некотором протяжении охвачен стенкой влагалища. Немного ниже середины матка имеет легкий перехват. Верхняя, бо́льшая часть матки — тело, *corpus uteri*; крайний, выпуклый отдел его, расположенный выше входа труб в матку, есть дно матки, *fundus uteri*. Нижняя, меньшая часть матки — шейка, *cervix uteri*, имеет два отдела: 1) нижний (примерно треть всей шейки) обращен в полость влагалища, это — влагалищный отдел шейки,[3] pars *vaginalis cervicis*, и 2) верхний — выше того места, где стенка влагалища прирастает к матке — надвлагалищный отдел, *portio supravaginalis cervicis*. У матки две поверхности и два края; задняя поверхность обращена к intestinum rectum — facies intestinalis (seu posterior), передняя — к мочевому пузырю — facies vesicalis (seu anterior). Края (правый и левый) закруглены, от них отходит широкая связка матки, ligamentum latum uteri. Там, где край матки переходит в изогнутую линию ее дна, от матки начинается труба, которая вместе с двумя связками — ligamentum teres uteri и ligamentum ovarii proprium, заключена в дупликатуру брюшины — широкую маточную связку.

Внутреннее устройство матки (рис. 329, 331). По сравнению с толстыми стенками (до 1,5 см) внутренняя полость матки незначительна, узка; в соответствии с перехватом, отграничивающим снаружи тело матки от шейки, различают собственно полость матки, *cavum uteri*, и канал шейки, *canalis cervicis*, соединенные между собой внутренним маточным зевом, *orificium uteri internum*; это — самое узкое место полости органа, как раз на уровне перехвата. Так как тело матки в передне-заднем направлении сдавлено, то полость его на сагиттальных разрезах имеет вид узкой щели (внутренние поверхности — передняя и задняя — тесно прилегают друг к другу). Зато полость матки значительно распространяется в стороны, и потому cavum uteri на фронтальных сечениях представляет очертания треугольника,[4] вершиной обращенного вниз (здесь — в н у т р е н н и й м а т о ч н ы й з е в), основанием — кверху; верхние углы, суживаясь в виде воронки, переходят в маточные отверстия труб, ostia uterina tubae; все три стороны треугольника слегка изогнуты (выпуклостью внутрь). Канал шейки к обоим концам сужен, посредине расширен[5] и в целом имеет некоторое сходство с веретеном; нижним отверстием канал сообщается с по-

[1] Этим объясняется, что в практической медицине принято называть придатками матки (*adnexa*) весь комплекс образований, расположенных по бокам uterus в широкой маточной связке (яйцевод, яичник, epoophoron, круглая маточная связка, собственная связка яичника), хотя мы знаем, что среди них есть органы большого физиологического значения, например яичник.

[2] Здесь можно было бы упомянуть еще молочную железу.

[3] Он называется также рыльцем матки.

[4] Чтобы получить демонстративный препарат, проводят фронтальный разрез, который делит матку на две половины — переднюю и заднюю.

[5] Размеры canalis cervicis в самом широком его месте: передне-задний — 3—4 мм, фронтальный — 7 мм.

лостью влагалища, это — наружный маточный зев, *orificium externum uteri*; он несколько уже внутреннего зева, у нерожавшей представляет закругленную ямочку.

Размеры и вес матки индивидуально варьируют. Средние цифры: вес матки у nullipara 40—50 г, у multipara — вдвое больше; длина всей матки 7—8 см (приблизительно 3,5—4,5 см — тело и 2,5—3 см — шейка), длина полости (до наружного зева) около 6 см; наибольшая ширина 4 см, толщина 2—3 см.

Строение матки. Слои: tunica serosa, tunica muscularis, tunica mucosa. *Tela submucosa* отсутствует, мышечный слой непосредственно связан со слизистой оболочкой. Tunica serosa тоже тесно соединена с мышечной оболочкой; *tela subserosa* имеется только в области portio supravaginalis шейки — с боков и спереди, а также вдоль прикрепления широкой маточной связки (см. стр. 436). *Tunica serosa s. perimetrium* — самый тонкий слой стенки матки. *Tunica muscularis, seu myometrium* — наиболее толстый слой, самое мощное скопление гладкой мышечной ткани во всем организме, состоит из тонкого соединительнотканного остова, с примесью эластических волокон, в котором расположен очень сложный переплет мышечных пучков, идущих по различным направлениям; myometrium содержит большое количество кровеносных сосудов, особенно крупных вен. Схематически myometrium делят на три слоя: наружный, внутренний и средний.

Слизистая оболочка, *endometrium*, розового цвета, в cavum uteri мягкая, тонкая (1—1,5 мм), поверхность гладкая; в канале шейки она плотнее, толще (2—3 мм), на передней и задней поверхностях образует складки, напоминающие лист пальмы — *plica palmata*; обычно вблизи срединной плоскости идет один продольный гребешок, от которого в обе стороны отходят складочки меньшей величины. Слизистая покрыта призматическим мерцательным эпителием (реснички направляют ток жидкости к orificium uteri externum). Glandulae uterinae — простые или дихотомически разделяющиеся трубочки, тоже выстланы призматическим мерцательным эпителием; следовательно, их нельзя считать настоящими железами. В эпителии canalis cervicis много клеточек, выделяющих слизь; ближе к orificium uteri externum встречаются слизистые железки. У наружного маточного зева призматический эпителий заменяется многослойным плоским, который выстилает свободную поверхность маточного рыльца и слизистую оболочку влагалища.

Отношение матки к брюшине. Брюшиной матка покрыта на большей части своей поверхности (орган мезоперитонеального типа) (рис. 329). Позади брюшина опускается очень глубоко — она покрывает на всем протяжении тело матки, шейку (за исключением, конечно, той ее части, которая обращена в полость влагалища — portio vaginalis cervicis) и даже задний свод влагалища (см. стр. 444); отсюда брюшина переходит на переднюю поверхность rectum и по ней поднимается кверху. Таким образом, между rectum и uterus получается глубокий карман, *excavatio rectouterina*. По передней стороне матка покрыта брюшиной лишь до высоты внутреннего маточного зева; если мочевой пузырь совершенно пуст, то и верхняя часть шейки матки спереди покрывается брюшиной, которая соединена с ней очень рыхло. Понятно, что excavatio rectouterina гораздо глубже, нежели excavatio vesicouterina. Tunica serosa с мускулатурой матки на обеих ее поверхностях и в области дна очень прочно сращена (tela subserosa отсутствует) и носит название perimetrium. Пластинки peritonaeum viscerale, покрывающие переднюю и заднюю поверхности uterus, отходят от боковых краев матки в стороны и, соединяясь друг с другом, образуют дупликатуру брюшины — ligamentum latum uteri, которая переки-

дывается от матки к боковой стенке малого таза, а внизу переходит на дно последнего.

Широкая маточная связка, *ligamentum latum uteri* (рис. 331), занимает приблизительно фронтальное положение и похожа на неправильный четырехугольник. Своим медиальным краем связка прикрепляется к margo lateralis uteri, где две пластинки брюшины, из которых она состоит, продолжаются в peritonaeum viscerale передней и задней поверхностей матки. Почти под прямым углом медиальный край связки переходит вверху в свободный верхний край, самый длинный, заключающий в себе трубу матки, внизу — в нижний край, где пластинки ligamentum latum, расходясь, продолжаются в пристеночную брюшину малого таза. Латеральным краем ligamentum latum фиксируется на боковой стенке pelvis minor по линии, которая проходит приблизительно вдоль a. hypogastrica; самый верхний отдел латерального края на коротком протяжении не прикрепляется к стенке таза; здесь располагаются fimbria ovarica и ligamentum suspensorium ovarii.

Ligamentum latum имеет две поверхности — переднюю и заднюю, и два размера — вертикальный (высота) и фронтальный (ширина); она, как и проходящая в ее верхнем крае труба, лежит свободно и легко следует за каждым движением матки. Ligamentum latum по ее строению и топографическим отношениям можно сравнить с брыжейкой кишок: здесь те же две пластинки (duplicatura) брюшины, составляющие переход peritonaeum parietale в peritonaeum viscerale; между ними — соединительная ткань с сосудами и нервами. Особенностью маточной брыжейки является то, что она парная и с ней связано несколько важных образований: в верхнем крае заложена труба матки; ниже последней, между двумя пластинками брюшины, проходят начинающиеся от матки две связки — ligamentum ovarii proprium (см. стр. 426) и ligamentum teres.[1] С задней поверхностью широкой связки сращен своим прямым краем яичник, соединяющийся с маткой посредством ligamentum ovarii proprium. Внутри ligamentum latum, между ampulla tubae и ovarium, заложен придаток яичника, epoophoron.

Итак, широкая маточная связка имеет ближайшее отношение к ряду весьма важных органов; в связи с этим ее разделяют на три отдела: 1) самая верхняя часть треугольной формы — брыжейка трубы, *mesosalpinx*, снизу ограничена яичником и его собственной связкой, сверху — маточной трубой, с латеральной стороны — бахромкой яичника, fimbria ovarica; в mesosalpinx заключен epoophoron; 2) часть задней пластинки ligamentum latum в том месте, где она переходит на margo rectus ovarii, выделяется под именем брыжейки яичника, *mesovarium*; 3) остальная, бо́льшая часть широкой маточной связки есть собственно брыжейка матки, *mesometrium*. Строение и прочность ligamentum latum не везде одинаковы: между листками брюшины mesosalpinx и mesovarium соединительной ткани почти нет,[2] в mesometrium последняя весьма развита, особенно в медиальном (ближе к матке) и в нижнем ее отделах. Значительное количество рыхлой клетчатки, расположенной под серозной оболочкой в окружности шейки матки, преимущественно с боков и спереди ее, называется *parametrium*; кверху она продолжается вдоль боковых краев матки. Parametrium есть видоизменение tela subserosa данной области, благодаря ей брюшина очень свободно связана с шейкой. Parametrium постепенно переходит в клетчатку соседних областей: кпереди она продолжается в околопузырную (паравезикальную) клетчатку, кзади — в клетчатку в

[1] Ниже мы опишем строение и топографию ligamentum teres более подробно.
[2] Поэтому mesosalpinx чрезвычайно тонка и прозрачна.

окружности intestinum rectum (параректальную), книзу — в клетчатку около влагалища. Она имеет практическое значение, так как служит местом развития патологических процессов.

Когда мы говорили выше о широкой маточной связке с четырьмя ее краями, то представляли себе (для удобства описания), что она находится в расправленном состоянии (растянута). Нам уже известно, что это не так: самый верхний отдел ее — mesosalpinx не стоит своим свободным краем (с заключенной в нем трубой) прямо кверху, но заворачивается назад и книзу, так что яичник бывает иногда совсем покрыт брыжейкой трубы, как бы завернут в нее.

Круглая маточная связка, *ligamentum teres uteri* (seu rotundum), вместе с ligamentum ovarii proprium, соответствует gubernaculum testis мужчины — связке, которая направляет яичко в scrotum при descensus testiculorum (стр. 456). Ligamentum teres (рис. 329—331) о т х о д и т от передней поверхности матки, у бокового края ее, вблизи начала tuba uterina; сначала она лежит почти горизонтально внутри ligamentum latum, приподнимая перед собой переднюю ее пластинку; затем идет вперед и книзу, достигает боковой стенки малого таза и тянется вдоль нее вперед и латерально, непосредственно под lamina parietalis peritonaei и, повернув кверху, в х о д и т во внутреннее отверстие пахового канала.[1] Последнюю половину пути ligamentum teres проходит в таких же топографических отношениях, как ductus deferens (стр. 410): связка последовательно перекрещивает n. et vasa obturatoria, ligamentum umbilicale laterale, v. iliaca externa, vasa epigastrica inferiora.

Ligamentum teres на всем протяжении л е ж и т н е п о с р е д с т в е н н о п о д б р ю ш и н о й, и если последняя нормальна, связка сквозь нее просвечивает. Только вблизи annulus inguinalis abdominalis связку нельзя видеть, так как здесь ее окружает подбрюшинная жировая клетчатка; затем ligamentum teres поступает в паховый канал, к ней присоединяются слабые пучки поперечнополосатых мышц (от m. obliquus abdominis internus и m. transversus abdominis) — г о м о л о г m. cremaster мужчины. Выйдя из канала через его наружное отверстие, annulus inguinalis subcutaneus,[2] круглая маточная связка, уже утратив поперечнополосатые мышечные волокна, проходит еще около 2 см и, распадаясь на отдельные фиброзные пучки, теряется в клетчатке mons pubis, частью достигая жирового слоя больших губ.

Общая длина связки 12—14 см; она имеет вид округлого, несколько сплющенного, довольно плотного шнура, в поперечнике 3—5 мм (толщина ее уменьшается по мере удаления от матки). После повторных родов толщина и длина связки несколько возрастают. Ligamentum teres органически связана с веществом матки, так как мышечные пучки последней прямо в нее переходят. Чем дальше от матки, тем количество гладких мышечных клеток в связке становится меньше, и в ней преобладает фиброзная ткань; конец ligamentum teres (по выходе из пахового канала) состоит исключительно из соединительной ткани, с примесью эластических волокон. В толще связки проходят мелкие кровеносные и лимфатические сосуды и нервы.

Так же, как ligamentum teres, продолжением мускулатуры матки является парный *m. rectouterinus*; он н а ч и н а е т с я от задней поверхности шейки, вблизи места перехода ее в тело, в виде плоского пучка, и направляется назад. Обходя сбоку rectum, m. rectouterinus обменивается

---

[1] В редких случаях на этом месте у женщины находится небольшое выпячивание пристеночной брюшины — diverticulum, равнозначущее processus vaginalis peritonaei у мужчины (см. стр. 458).

[2] Это отверстие у женщины имеет вид узкой, неясно выраженной щели.

мышечными пучками с tunica muscularis recti и оканчивается в надкостнице передней поверхности крестца, в области II—III крестцовых позвонков. Этот мускул, состоящий из гладких мышечных клеток, залегает вместе с пучками фиброзной ткани [1] в основании парной складки брюшины — *plica rectouterina* (seu sacrouterina). Обе эти складки, располагаясь дугообразно, ограничивают вход в глубокий отдел excavatio rectouterina.

Фиксация и положение матки (рис. 329, 330). Ligamenta lata лежат свободно, они легко растягиваются, когда матка увеличивается в размерах (например при беременности). Mm. rectouterini удерживают матку от чрезмерных движений вперед, круглые связки имеют обратное значение.[2] Однако главнейшие моменты, определяющие нормальное положение матки, суть: соединение ее с влагалищем, с тазовым дном (см. стр. 478), весь комплекс фиброзной ткани в этом последнем, фиброзная ткань с боков от матки. Здесь мы отметим плотную соединительнотканную массу в основании широких связок, натянутую с обеих сторон между краем матки и боковой стенкой малого таза. Это — парная связка, *ligamentum cardinale uteri*; кроме фиброзной ткани она содержит пучки гладких мышечных клеток; занимая фронтальное положение, она удерживает матку от боковых смещений. Нижний край связки соединяется с собственной фасцией дна таза, fascia pelvis. Однако при наличии названных фиксаторов матка подвижна не только в целом, но и тело ее может изменять свое положение по отношению к шейке: тело матки сравнительно мягкой консистенции и гибко; шейка более плотная (особенно в нижнем отделе) и фиксирована прочнее (соединение с влагалищем, укрепление посредством ligamenta cardinalia и mm. rectouterini). Матка в нормальных условиях может принимать разнообразные положения: во-первых, матка находится между прямой кишкой и мочевым пузырем, форма и величина которых постоянно изменяются и притом иногда весьма быстро и в сильной степени; во-вторых, сама матка, в период беременности увеличиваясь в размерах во много раз, должна менять коренным образом свою топографию. Все это происходит без существенного нарушения функций как самой матки, так и соседних органов.[3] Ясно, что трудно говорить о каком-нибудь одном положении матки как единственно нормальном; обыкновенно берется тот вариант, когда тело женщины занимает вертикальное положение, а пузырь и прямая кишка мало наполнены. Матка в этом случае лежит симметрично (срединная плоскость делит ее пополам), длинная ось наклонена верхним концом вперед — *anteversio uteri*; кроме того, в том месте, где тело переходит в шейку, матка слегка согнута кпереди — *anteflexio uteri*; дно матки покоится на мочевом пузыре, cavum rectouterinum заполняется петлями тонких кишок. Это типичное, или основное, положение матки.[4]

---

[1] Поэтому вместо mm. rectouterini говорят также о ligamenta rectouterina (seu ligamenta sacrouterina).

[2] Существует специальная операция укорочения круглых связок для восстановления нормального положения матки, если она слишком уклоняется назад.

[3] Мы, конечно, имеем здесь в виду нормально функционирующий организм с достаточным связочным аппаратом.

[4] Следует заметить, что и при вертикальном положении тела матка редко лежит абсолютно симметрично; она обычно наклонена несколько в ту или иную сторону *(lateroversio)*, причем чаще вправо *(dextroversio)*, чем влево *(sinistroversio)*: colon sigmoideum, опускаясь в полость малого таза, оттесняет матку. Эти изменения в положении матки и наклонения ее вперед или назад надо отличать от перемещений матки в целом, когда она вся передвигается в определенном направлении *(antepositio uteri, retropositio, lateropositio)*. В более редких случаях наблюдается *retroversio uteri* — наклон всей матки назад, и *retroflexio* — перегиб ее (между телом и шейкой) кзади.

Если мочевой пузырь наполнен, а прямая кишка пуста, то дно матки поднимается и она выпрямляется. При опорожненном пузыре наполненная прямая кишка приподнимает матку вместе с мочевым пузырем. Наконец, если оба соседних органа наполнены, то матка вытесняется ими кверху и одновременно выпрямляется (vagina при этом вытягивается ad maximum). Заканчивая описание нормального положения матки, еще раз перечислим органы, имеющие к ней отношение. Передняя поверхность шейки матки связана с мочевым пузырем рыхлой соединительной тканью, которая, несколько отступя от срединной плоскости, уплотняется в виде фиброзных тяжей, *ligamenta vesicouterina*; последние скрепляют довольно прочно дно мочевого пузыря с боковыми краями шейки. С боков от шейки и тела матки, в толще соединительной ткани, залегают нервы и кровеносные сосуды, в том числе очень сильно развитое венозное сплетение — *plexus uterovesicalis*. На расстоянии приблизительно 2 см в сторону от шейки матки проходит вперед и медиально мочеточник, огибающий затем влагалище с латеральной и передней стороны (см. стр. 445). К следующим органам матка прикасается (т. е. perimetrium матки скользит по висцеральному листку брюшины соседних органов): впереди дно и тело матки — к мочевому пузырю, позади матка — к rectum, или к петлям тонких кишок (последние располагаются также сверху); матка может приходить в соприкосновение также с colon sigmoideum.

Возрастные изменения матки значительны. У новорожденных матка, как и мочевой пузырь (см. стр. 398), располагается высоко, заходя в полость большого таза, причем трубы и яичники находятся в fossa iliaca. Шейка развита особенно хорошо (только pars vaginalis слабо развита): она длиннее тела, несколько толще; тело уплощено, стенки его сравнительно тонки, вообще corpus uteri имеет рудиментарный вид, дно плоское. До 9—10 лет матка изменяется сравнительно мало и начинает энергично расти лишь незадолго до наступления половой зрелости: тело увеличивается в длину, выявляется дно матки, стенки утолщаются, формируются внутренние полости. К моменту половой зрелости тело имеет уже почти такую длину, как шейка, вырастает portio vaginalis cervicis. Матка молодой нерожавшей женщины не отличается от матки девушки. Матка женщины, рожавшей несколько раз, представляет характерные отличия: все ее размеры увеличены, полость тела просторнее, из треугольной (на фронтальном сечении) форма ее делается почти овальной. Orificium uteri externum приобретает очертания поперечной щели, которая разделяет свободный конец portio vaginalis на два выступа, так называемые губы маточного рыльца; из них передняя значительно более выдается книзу; обе губы после повторных родов могут иметь надрывы. По прекращении месячных (климактерический период) идет обратное развитие матки: она уменьшается в размерах (в преклонном возрасте длина ее иногда доходит до 3—4 см), особенно атрофируется шейка: ее portio vaginalis постепенно укорачивается и может совершенно исчезнуть, стенки матки становятся тоньше, железы редуцируются, слизистая теряет свою яркую окраску.

Аномалии матки являются по преимуществу пороками развития и разбираются после очерка эмбриогенеза.

Сосуды и нервы. Артериальную кровь матка получает из a. uterina и отчасти из a. spermatica interna. A. uterina выходит из a. hypogastrica непосредственно или имеет общее начало с a. umbilicalis; питает, главным образом, матку, принимает участие в васкуляризации широкой и круглой маточных связок, труб, яичников и влагалища, анастомозирует с a. spermatica interna, a. vesicovaginalis и a. haemorrhoidalis media (из a. pudenda interna). A. uterina идет вниз и медиально в основании широкой маточной связки, перекрещивается с мочеточником на высоте orificium uteri internum и, отдав книзу a. cervicovaginalis (seu vaginalis), питающую шейку, влагалище и отчасти мочевой пузырь, поворачивает кверху и поднимается между листками ligamentum latum к верхнему углу матки. Артерия проходит вблизи

бокового края матки, извилиста (особенно в период беременности); по дороге отдает веточки к передней и задней сторонам матки. Достигнув дна матки, конец a. uterina вблизи соединения трубы с маткой делится на три конечные ветви: 1) ramus fundi питает дно, 2) ramus tubarius идет вдоль трубы, посылая к ней веточки, 3) ramus ovarii направляется параллельно margo mesovaricus яичника; обе последние ветви анастомозируют с a. ovarica (см. стр. 430). По всему протяжению a. uterina посылает тоненькие веточки, питающие ткань ligamentum latum uteri, а в области дна из нее выходит веточка покрупнее, которая присоединяется к ligamentum teres и своим концом анастомозирует с a. epigastrica inferior. Ramus fundi анастомозирует с такой же артерией другой стороны; она образует богатые разветвления в tunica muscularis и в tunica mucosa, особенно сильно развивающиеся во время беременности.

Кровь из матки отводится по **в е н а м**, которые, достигнув наружной поверхности tunica muscularis, образуют вблизи боковых краев матки богатое густое сплетение, окружающее a. uterina и ее ветви — plexus uterinus. Из сплетения отток совершается по трем направлениям: 1) из верхнего отдела матки, из трубы и яичника — по v. spermatica interna, 2) из нижней половины тела и верхней части шейки — в v. uterina, вливающуюся в v. hypogastrica, 3) из нижней части шейки и влагалища — по венам, которые частью соединяются с v. uterina, частью впадают самостоятельно в v. hypogastrica. В своей нижней части венозное сплетение матки анастомозирует с венами задней стенки пузыря, а также с plexus haemorrhoidalis. Таким образом, plexus venosus uterinus является как бы центром, который объединяет все венозные сплетения малого таза; клапанов оно почти не имеет.

Л и м ф а т и ч е с к и е   с о с у д ы очень многочисленны. Выносящие лимфу из fundus и corpus uteri соединяются с лимфатическими сосудами трубы и яичника, впадают в nodi lymphatici lumbales; часть лимфы из дна матки вдоль по ligamentum teres отводится в nodi lymphatici inguinales. Лимфа из шейки оттекает по лимфатическим сосудам, вливающимся в один или два лимфатических узла, лежащие у угла деления a. iliaca communis.

Н е р в ы матки частью симпатического происхождения — из plexus hypogastricus, частью парасимпатического — из II, III и IV крестцовых нервов. Стволики из этих источников образуют в области шейки матки сплетение, содержащее несколько симпатических ганглиев — plexus uterovaginalis; отсюда нервы распространяются в cervix и corpus uteri, некоторые достигают влагалища и пузыря. Главная масса нервов разветвляется в мускулатуре матки, меньшая часть принадлежит слизистой.

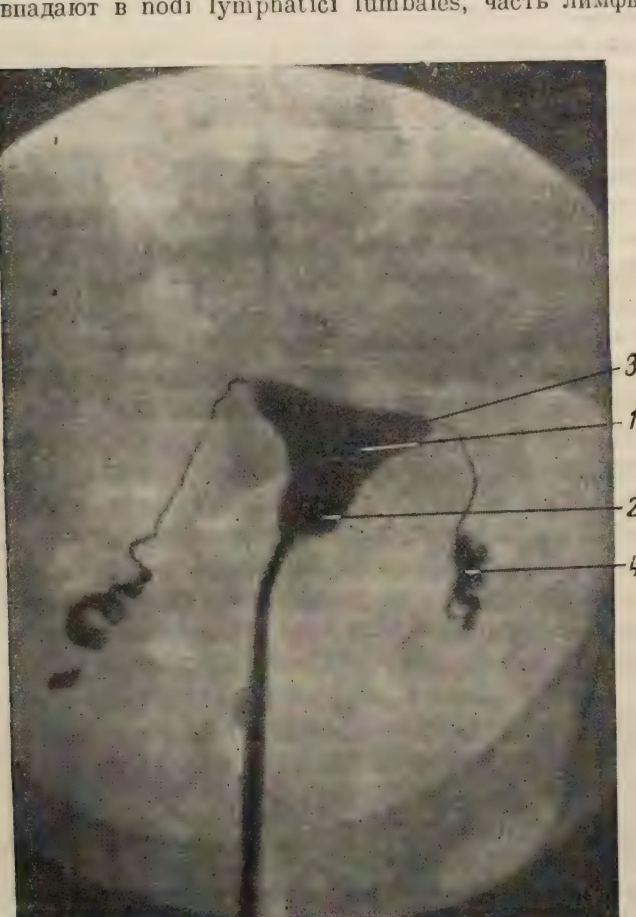


Рис. 334. Рентгенограмма матки и яйцеводов.

1 — тело матки; 2 — шейка матки; 3 — маточное отверстие яйцевода; 4 — яйцевод.

Матка и трубы в рентгеновском изображении (рис. 334)

Нормальная, заполненная контрастным веществом (через влагалище) полость матки имеет вид треугольника, обращенного вершиной книзу. Углы треугольника соответствуют трем отверстиям матки. Трубы имеют вид длинных и узких теней, причудливо изогнутых; ближе к брюшному концу они расширяются, причем здесь наблюдается чередование узких и широких мест, наподобие четок.

Имплантация. Оболочки плода. Беременная матка и изменения ее после родов (рис. 335, 336)

Созревшая яйцеклетка при благоприятных условиях силой мерцательных движений эпителия infundibulum и ее бахромок передвигается[1] к ostium abdominale tubae и через него входит в полость трубы; если перед этим был *coitus*, то яйцеклетка встречается в ней с живчиками, один из которых совершает акт оплодотворения.[2]



Рис. 335. Поперечный разрез беременной матки вскоре после имплантации (матка по отношению к зародышу изображена слишком малой) (схема).

1 — serosa; *2* — tunica muscularis; *3* — расширенная и удлиненная glandula utricularis; *4* — ворсинки; *5* — лакунарное пространство; *6* — amnion; *7* — vesicula vitellina; *8* — glandula utricularis в поперечном сечении; *9* и *11* — внеэмбриональная полость; *10* — decidua basalis; *12* — трофобласт; *13* — кровеносный сосуд матери; *14* — tuba uterina; *15* — glandulae utriculares; *16*, *17* — tunica mucosa uteri; *18* — ветвь a. uterina; *19* — cavum uteri; *20* — decidua parietalis; *21* — decidua capsularis.

Затем оплодотворенная яйцеклетка передвигается в лабиринте щелей между складками tunica mucosa трубы, по направлению к ostium uterinum tubae. Через отверстие трубы яйцеклетка попадает в полость матки[3] и оседает на поверхности слизистой оболочки ее, обычно неподалеку от устья той трубы, по которой спустилась; слизистая

[1] Способности к самопроизвольному движению яйцеклетка лишена, так как покрыта плотной оболочкой — zona pellucida.

[2] Процессу оплодотворения предшествуют явления созревания яйцевой клетки, об этом см. в курсе гистологии.

[3] Случается (к счастью, очень редко), что оплодотворенная яйцеклетка почему-нибудь застревает в складках tunica mucosa трубы и, прикрепляясь здесь, начинает развиваться. Получается в н е м а т о ч н а я трубная беременность, *graviditas extrauterina tubaria*, которая, разумеется, не может закончиться нормально (часто прерывается уже в течение первых недель при явлениях внутрибрюшного кровотечения). Иногда внематочная беременность приходит к благополучному (для матери) концу, даже без оперативного вмешательства: после разрыва плодовых оболочек и смерти плода кровотечение прекращается само собой, и затем кровяные сгустки, оболочки, плод рассасываются; остается только обызвествленный скелетик плода — *lithopedion*, который обнаруживают иногда случайно через много лет (во время операции или на вскрытии). В очень редких случаях плод дозревает, и его извлекают оперативным путем.

матки реагирует соответствующим образом (если беременность не наступает, то в определенный срок происходит очередная менструация). В оплодотворенном яйце дифференцируется периферический слой клеток, которые, не участвуя непосредственно в построении тела самого зародыша, имеют важное значение в питании его, комплекс их носит название трофобласта. Яйцо погружается в глубину слизистой оболочки и лежит в небольшой полости, ограниченной соединительной тканью; от последней оно отделено щелью, куда из слизистой просачивается жидкость для питания яйца. Зародыш постепенно развивается, растет; участок tunica mucosa uteri, на котором он расположен, — основная отпадающая оболочка, *decidua basalis*, подвергается особым

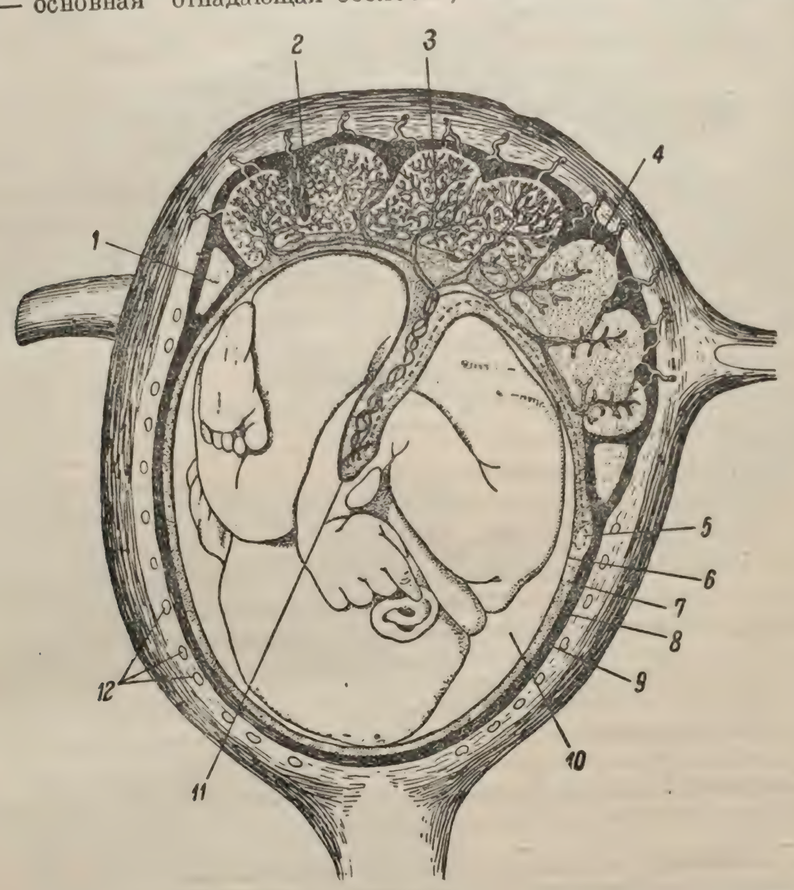


Рис. 336. Беременная матка (продольный разрез) (схема). Пупочный канатик частично удален.

1 — краевой синус плаценты; *2* — septum placentae с артериальной ветвью матери; *3* — ворсинки chorion frondosum; *4* — межворсинчатое пространство, наполненное кровью (разветвления ворсинок не изображены); *5* — vesicula vitellina; *6* — amnion; *7* — chorion; *8* — chorion laeve; *9* — decidua parietalis; *10* — амниональная жидкость; *11* — funiculus umbilicalis; *12* — glandulae utriculares.

изменениям; она принимает ближайшее участие в образовании специального органа, где происходит обмен веществ между матерью и плодом — детское место, или плацента, placenta.

Из трофобласта яйца происходит ворсинчатая оболочка, *chorion*, на внешней поверхности которой развиваются сложного строения ворсинки; в них проходят кровеносные сосуды. В части chorion, прилегающей к decidua basalis, ворсинки достигают особенно высокого развития; это — *chorion frondosum*, ворсинчатый.

Детское место, *placenta*, развивается на 3-м месяце беременности. Зрелая плацента представляет губчатое, мягкое, богатое кровью образование в виде диска, в поперечнике 15—20 см, весом приблизительно 500 г, толщина в центре достигает 3 см, к краям плацента тоньше. Поверхность, обращенная к плоду — совершенно гладкая; почти в середине ее прикрепляется пупочный канатик, разветвление сосудов которого в плаценте очень хорошо видно невооруженным глазом; тут же или ближе к краю лежит рудимент желточного пузырька. Поверхность плаценты, прилегающая к стенке матки, выпукла и неровна; она разделяется глубокими бороздками на несколько долек. Тонкое строение плаценты очень сложно: в ней различают: *placenta*

materna, развивающуюся из тканей матери, и *placenta fetalis*, происходящую за счет зародыша — из chorion frondosum.[1]

Желточный мешок, или пупочный пузырек, *vesicula vitellina* (seu umbilicalis), у человека слабо выражен, представляет внезародышевый отдел энтодермы, покрыт снаружи слоем мезодермы, в которой разветвляются aa. vitellinae (seu omphalomesentericae) и v. vitellina; эта мезодерма является местом развития клеток крови в ранних стадиях зародыша. Постепенно желточный мешок отграничивается от кишки зародыша, оставаясь с ней в соединении посредством длинного, тонкого желточнокишечного протока, *ductus omphaloentericus*; к моменту окончания беременности он имеет ничтожные размеры. У человека желточный мешок лишен такого физиологического значения, как у многих других животных (например у Sauropsida он содержит очень большое количество питательного желтка), так как заключает только немного жидкости с примесью белка, а затем и вовсе спадается.

Мочевой мешок, *allantois*, у животных имеет вид значительного пузыря, выпячивающегося из энтодермы вентральной стенки кишки во внеэмбриональную полость тела; у человека это — длинная узкая трубка, которая тянется в составе брюшной ножки, доходя до chorion, и проводит кровеносные сосуды (aa. et v. umbilicales). Подробности об allantois см. стр. 386.

Брюшная ножка (или брюшной стебелек) человеческого зародыша, содержащая канал аллантоиса, желточный проток и пупочные сосуды, постепенно делается тоньше и длиннее, окутывается амнионом. В результате из брюшной ножки получается длинный шнур — пупочный канатик, *funiculus umbilicalis*, соединяющий пупок плода с центром плаценты.

Пупочный канатик, вначале короткий, постепенно удлиняется, у зрелого плода достигает 50 см в длину и 1 см (или немного более) в толщину. Содержит две aa. umbilicales, одну v. umbilicalis и рудимент ductus omphaloentericus (проток аллантоиса исчезает уже на третьем месяце беременности); все это заложено в вартоновой студени, представляющей зародышевую соединительную ткань, с примесью пучков коллагенных волокон (кровеносные, лимфатические сосуды и нервы в ней отсутствуют). Пупочные сосуды спирально извиты и отличаются очень толстой стенкой (сильно развита tunica muscularis); артерии несут смешанную кровь от плода в плаценту для обновления, по вене она возвращается, уже артериальная, к плоду.

Водная оболочка, *amnion*, тонкая, прозрачная пластинка, с внутренней гладкой поверхностью, у человека разрастается очень сильно, заполняя внеэмбриональную полость тела, которая, наконец, исчезает совершенно; тогда amnion плотно прилегает изнутри к chorion. По брюшной ножке amnion проходит на тело зародыша (возле пупка эпителий amnion продолжается в эпидермис кожи, мезодермальный слой — в corium). Внутри amnion накопляется прозрачная жидкость — околоплодная, или амниотическая, *liquor amnii*; зародыш как бы плавает в ней.

Изменения матки во время родов и после них

Tunica muscularis беременной матки гипертрофируется, причем гладкие мышечные клетки достигают очень больших размеров (длина с 20—30μ доходит до 200—300μ). В соответствии с ростом органа усиливается кровоснабжение его: резко увеличиваются размеры артерий и вен, развивается богатая капиллярная сеть. Изменяется форма и величина матки: она округляется, растет. Perimetrium растягивается, причем и широкие маточные связки превращаются в серозный покров матки, вместе с этим меняется положение труб и яичников. Гипертрофируется также мускулатура труб, влагалища и круглой маточной связки; последняя делается толще и длиннее. Увеличиваются в объеме яичники, становится шире и длиннее влагалище. Увеличение размеров матки отражается на соседних органах: мочевой пузырь, мочеиспускательный канал и прямая кишка сдавливаются, что, конечно, в большей или меньшей степени влияет на их отправления.

В определенный момент происходит акт родов. После разрыва плодовых оболочек отходят воды (амниотическая жидкость), изгоняется плод, связь его с плацентой нарушается искусственно (перевязывается и перерезывается пупочный канатик); плацента отторгается от внутренней поверхности матки и вместе с остатком пупочного канатика и плодовыми оболочками (все это в совокупности называется последом) выводится наружу. При этом нарушается целость кровеносных сосудов, происходит сильное кровотечение. Внутренняя сторона матки представляет сплошную раневую поверхность. Эпителий утрачивается, от слизистой сохраняется только базальный слой, с остатками железок, прилегающий непосредственно к мышечной оболочке. Матка тотчас после родов — величиной с головку ребенка, весит около 2 кг, затем

[1] Дальнейшие подробности о строении плаценты см. в учебниках эмбриологии, гистологии и акушерства.

идет обратное развитие: уменьшается ее вес, размеры, толщина стенок; мышечные клетки возвращаются к прежней своей величине, эпителиальный покров слизистой восстанавливается за счет клеток маточных желез, кровеносные сосуды приходят в прежнее состояние. Постепенно возвращается к норме форма, положение матки и ее придатков. К концу 6—8-й недели послеродовой период заканчивается.

Наряду с нормальной беременностью, наблюдаются зачатия двух-трех и больше зародышей. Двойни — сравнительно нередкое явление. При этом возможны два случая: развитие двух зародышей из одного и того же яйца и из двух различных. Второй случай бывает чаще, при этом каждый зародыш располагается в отдельном amnion, имеет собственный chorion и плаценту (если места имплантации того и другого яйца находятся близко друг к другу, то плаценты сливаются). При развитии двойней из одного яйца плоды имеют общую плаценту и chorion, иногда помещаются вместе в одной и той же амниональной полости. Из двоен могут вырасти два нормальных младенца (при развитии из одного яйца они представляют, как известно, поразительное сходство), или же образуются различные уродства (описание их см. в руководствах тератологии).

Влагалище (рис. 329, 331, 337)

Влагалище, *vagina*, соединяет матку с наружными половыми органами, служит для введения семени, выведения месячных и плода. Это — трубка,[1] длиной в 8—10 см со стенкой сравнительно тонкой, растяжимой как в длину, так и в ширину; обычно в спавшемся состоянии спереди назад сдавлена (рис. 329), поэтому просвет на поперечном сечении имеет вид фронтальной щели. Следовательно, выражены передняя стенка, *paries anterior*, и задняя — *paries posterior*, тесно соприкасающиеся друг с другом. Внизу влагалище суживается, открываясь в преддверие отверстием — *orificium vaginae*, которое у девственницы ограничено складкой слизистой оболочки — девственная плева, *hymen*. Вверху в полость влагалища матка открывается своим наружным зевом, orificium uteri externum, расположенным на ее portio vaginalis (стр. 434). Особого внимания заслуживает соединение влагалища с маткой: шейка матки охватывается в своем нижнем отделе (portio vaginalis) стенкой влагалища, так что маточное рыльце свободно смотрит в полость vagina; между внутренней поверхностью влагалища и portio vaginalis uteri — узкая щель, идущая вокруг рыльца, — свод влагалища, *fornix vaginae*; это — самый верхний отдел полости влагалища. Из практических соображений различают четыре отдела в своде влагалища: передний — *fornix anterior*, два боковых — *fornices laterales*, и задний — *fornix posterior* [2] (рис. 329, 331, 337). Так как задняя стенка влагалища длиннее передней (почти на 1,5—2 см) и прирастает к матке значительно выше, то задний свод заметно обширнее (как говорят — глубже), чем остальные. В этом месте стенка влагалища на своей наружной поверхности покрыта брюшиной, которая, спускаясь по задней стенке матки, выстилает excavatio rectouterina (стр. 435); следовательно, здесь полость влагалища отделена от полости брюшины только стенкой vagina.[3] В то же время губы маточного рыльца, на которые оно разделено наружным отверстием (рис. 329), не одинаково выражены: передняя короче и спускается ниже, но выделяется мало, так как передний свод влагалища неглубок; зато задняя губа, хотя стоит выше, но представляет более значительный выступ из-за того, что fornix posterior сильнее развит. В результате получается, что наружный маточный зев обращен не прямо вниз, а вниз и кзади.

[1] Кпереди несколько вогнута.

[2] Разделение это искусственно; в действительности своды свободно переходят один в другой.

[3] Этот факт имеет практическое значение: иногда стенка влагалища здесь разрывается (например при неудачном оперативном вмешательстве) и инфекция попадает из полости влагалища в cavum peritonaei.

Топография. Влагалище на большей части своего протяжения лежит выше тазового дна, только незначительный отдел его, находящийся ниже diaphragma urogenitale, относится к regio perinei. В общем vagina расположена в центре нижнего отдела малого таза. Это практически важно, во-первых, ввиду возможности перехода воспалительных и иных процессов с влагалища на соседние органы (и обратно), во-вторых, потому что путем исследования *per vaginam* легко удается через податливую стенку влагалища выяснить положение и состояние других органов малого таза. Задняя стенка влагалища соединяется с rectum довольно рыхлой клетчаткой (книзу количество ее нарастает) — *septum rectovaginale*, в которой располагаются венозные сплетения. Только в области заднего свода стенка влагалища, будучи покрыта брюшиной, не связана с rectum, а свободно прикасается к ней или к петлям тонких кишок; здесь стенка vagina служит передней границей cavum rectouterinum. Эта близость двух органов дает повод к образованию между ними патологических сообщений — свищей, *fistulae rectovaginales*.

Кпереди от влагалища находятся мочеиспускательный канал и дно мочевого пузыря; с последним vagina соединена рыхлой клетчаткой, в которой лежит венозное сплетение; с мочеиспускательным каналом передняя стенка влагалища связана плотной волокнистой соединительной тканью очень прочно, так что трудно отделить стенку одного органа от другого. Эта перегородка (и вместе с тем общая стенка для обоих органов), *septum urethrovaginale* (рис. 329), имеет толщину около 10 мм. Здесь также возможно образование фистул: *fistula urethrovaginalis* и *fistula vesicovaginalis* (моча в таких случаях попадает во влагалище). К vagina имеет также ближайшее отношение мочеточник (см. стр. 397). Вдоль латеральной стенки vagina располагается богатое венозное сплетение. Внизу по обеим сторонам влагалища, неподалеку от orificium vaginae, проходят в передне-заднем направлении пучки m. levator ani (см. стр. 472), которые хотя и не связаны органически со стенкой vagina, но лежат так тесно возле нее, что при сокращении могут сжимать просвет органов. Миновав m. levator ani, влагалище тотчас пронизывает diaphragma urogenitale, причем прочно соединяется с лонными костями связкой — ligamentum triangulare urethrae; этот отдел влагалища наименее подвижен. Diaphragma urogenitale и m. levator ani с покрывающими их фасциями также имеют большое значение в фиксации vagina.

Строение стенки влагалища. Стенка vagina довольно плотная, вместе с тем благодаря развитию в ней эластической ткани и гладких мышечных клеток очень растяжима; это весьма ясно показывает процесс родов. В стенке различаются tunica mucosa, tunica muscularis и *tunica adventitia*; последняя вверху состоит из рыхлой соединительной ткани, внизу уплотняется, сливаясь кпереди со стенкой мочеиспускательного канала, кзади — с фиброзной тканью, которая отграничивает влагалище от прямой кишки. Adventitia содержит большое количество эластических волокон и немного гладких мышечных клеток; в этом слое залегают более крупные кровеносные сосуды и нервы.

Tunica muscularis непосредственно соединяется со слизистой (tela submucosa отсутствует), состоит из гладкой мышечной ткани, которая вверху переходит в мускулатуру матки, внизу пучки ее тесно связаны с мышцами промежности и продолжаются в перегородки между влагалищем и соседними органами: в septum urethrovaginale и septum rectovaginale. Книзу tunica muscularis становится более сильной и принимает участие в образовании складок на внутренней поверхности слизистой оболочки (см. стр. 446). В области orificium vaginae описывается циркулярный жом — *m. sphincter urethrovaginalis* — из поперечнополосатых мы-

шечных элементов, шириной 4—7 мм, который охватывает нижние концы влагалища и мочеиспускательного канала; латерально он связан с пучками m. transversus perinei profundus, позади — с передним краем m. levator ani (см. стр. 471).

Tunica mucosa влагалища — серовато-розоватого цвета, который становится ярче в период менструации, а во время беременности принимает синеватый оттенок (признак венозной гиперемии). Она толще, чем tunica muscularis (доходит до 2 мм), покрыта **многослойным плоским** эпителием, желез не содержит, кое-где встречаются *noduli lymphatici solitarii*. Основу tunica mucosa составляет плотная волокнистая соединительная ткань, со значительной примесью **эластических** волокон.

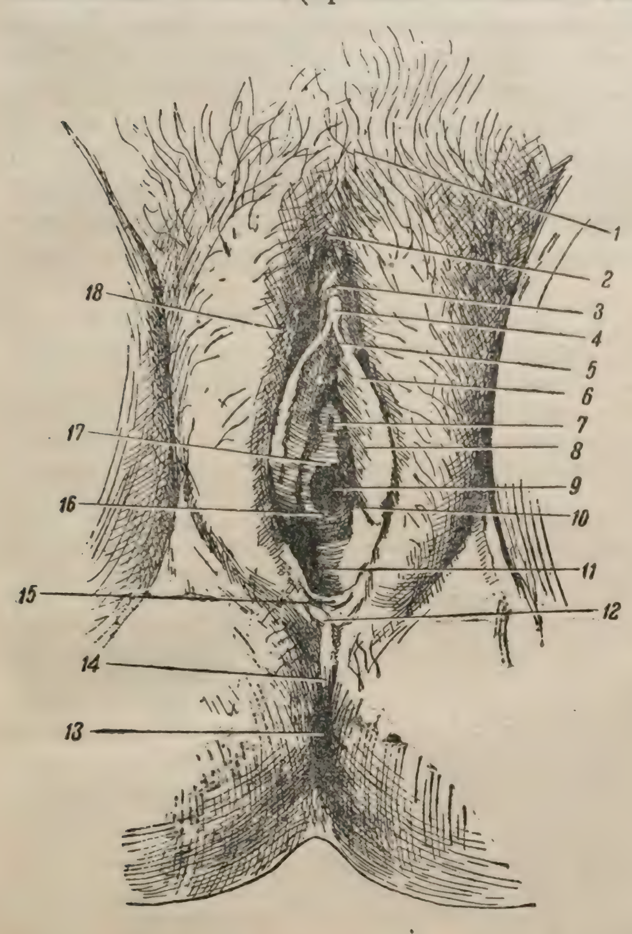


Рис. 337. Наружные половые органы девушки.

1 — mons pubis; *2* — commissura labiorum ant.; *3* — praeputium clitoridis; *4* — glans clitoridis; *5* — frenulum clitoridis; *6* — labium minus pudendi; *7* — orificium urethrae ext.; *8* — labium minus pudendi; *9* — orificium vaginae; *10* — orificium glandulae vestibularis; *11* — fossa navicularis; *12* — commissura labiorum post.; *13* — anus; *14* — raphe perinei; *15* — frenulum labiorum pudendi; *16* — hymen; *17* — carina vaginae; *18* — labium majus pudendi.

При изучении внутренней поверхности vagina ребенка или девушки на передней и задней поверхности видны многочисленные складки, идущие в поперечном направлении — *rugae vaginales* (рис. 331), особенно хорошо выраженные в нижнем отделе vagina. Ближе к срединной плоскости эти складки становятся выше, так что в целом по linea mediana на передней и задней сторонах полости влагалища образуется по продольному валику — *columna rugarum*, лучше развитому на передней стороне. Нижняя часть переднего валика — *columna rugarum anterior* — выражена лучше, заканчивается у наружного отверстия мочеиспускательного канала ясным выступом — *carina urethralis vaginae*; это обусловлено тем, что мочеиспускательный канал, тесно спаянный с передней стенкой влагалища, вдается здесь в нее. Обычно валики лежат немного отступя от срединной плоскости и притом в разные стороны, так что при обычном (спавшемся) состоянии vagina они не совпадают друг с другом, но расположены рядом. Columnae rugarum — довольно плотной консистенции, основу их составляет слизистая, которая здесь толще, чем в других местах, и строение ее несколько иное: она содержит пучки гладких мышечных клеток и богатые венозные сплетения, так что получается нечто в роде кавернозной, губчатой ткани.

Девственная плева, *hymen* (рис. 337), находится на границе между влагалищем и преддверием, у orificium (seu introitus) vaginae. Топографически и по развитию тесно связанная с влагалищем, hymen представляет

ani (см. стр. 471).

Tunica mucosa влагалища — серовато-розоватого цве
новится ярче в период менструации, а во время беремен
синеватый оттенок (признак венозной гиперемии). Она т
muscularis (
покрыта м
плоским
лез не с
встречаются
solitarii. Ос
cosa состав
локнистая
ткань, со з
месью эл
волокон.

При из
ней поверх
бенка или д
ней и задн
видны много
ки, идущие
правлении —
(рис. 331),
выраженные
vagina. Бли
плоскости эт
вятся выше,
по linea med
и задней с
влагалища о
дольному в
rugarum, луч
передней ст
часть перед
columna rug
выражена
вается у нар
мочеиспуска
ясным выс
urethralis vag
влено тем,

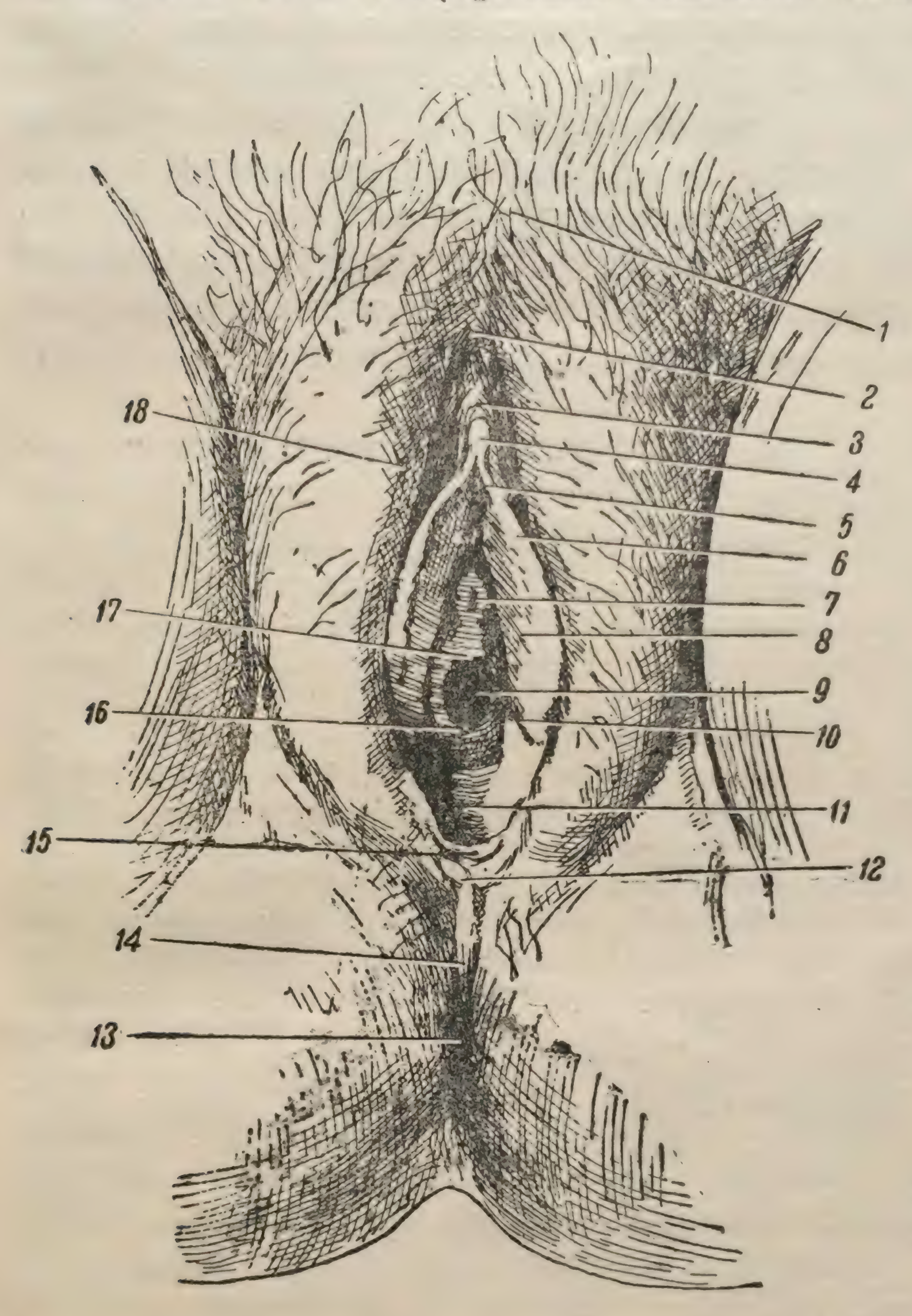


Рис. 337. Наружные половые органы девушки.

1 — mons pubis; *2* — commissura labiorum ant.; *3* — praeputium clitoridis; *4* — glans clitoridis; *5* — frenulum clitoridis; *6* — labium minus pudendi; *7* — orificium urethrae ext.; *8* — labium minus pudendi; *9* — orificium vaginae; *10* — orificium glandulae vestibularis; *11* — fossa navicularis; *12* — commissura labiorum post.; *13* — anus; *14* — raphe perinei; *15* — frenulum labiorum pudendi; *16* — hymen; *17* — carina vaginae; *18* — labium majus pudendi.

тельный канал, тесно спаянный с передней стенкой влагали
в нее. Обычно валики лежат немного отступя от срединной
том в разные стороны, так что при обычном (спавшемся)
они не совпадают друг с другом, но расположены рядом.
rum — довольно плотной консистенции, основу их соста

остаток перегородки — membrana urogenitalis, которая у зародыша наглухо отделяет мочевые и половые пути от области, где в дальнейшем у женской особи развивается vestibulum vaginae с окружающими его наружными половыми органами. Очень редко эта часть перегородки остается целой и получается девственная плева без отверстия — *hymen imperforatus* (atresia hymenalis). Другая крайность — hymen в виде совершенно ничтожной, низенькой складочки, окаймляющей orificium vaginae; последнее при этом имеет значительную величину; тогда кровотечение при первом coitus не обязательно. Нормой считается девственная плева полулунной формы, *hymen semilunaris*; свободным тонким краем, обращенным кверху, она ограничивает introitus vaginae, противоположным, более толстым, приращена к задней и отчасти к боковым стенкам влагалища, где постепенно сходит на нет. Orificium vaginae при этом приближается к форме круга диаметром около 1,5 см. По своему строению плева представляет тонкую соединительнотканную пластинку, покрытую с обеих сторон многослойным плоским эпителием. Описанный вид hymen и introitus vaginae имеют только в том случае, если последний искусственно растянут; при нормальном положении органов, при спавшемся влагалище, hymen ложится в складки и introitus vaginae закрывается.

Кроме указанных форм, наблюдается кольцевидная плева, *hymen annularis*, когда *orificium vaginae* расположено центрально, окруженное, как кольцом, тонкой складкой слизистой оболочки. В редких случаях девственная плева состоит из нескольких лопастей, или ее свободный край разделен на мелкие отростки или бахромки — бахромчатая плева, *hymen fimbriatus*. Эти формы интересны с точки зрения судебно-медицинской, так как могут быть приняты за плеву, разорванную при coitus. Также редки случаи, когда hymen имеет два отверстия, разделенные мостиком — *hymen septus*, seu bifenestratus, или несколько мелких отверстий — *hymen cribriformis*. Плотность плевы очень варьирует; она может быть чрезвычайно тонка и нежна, даже просвечивает, в других случаях плотная, почти сухожильная.

Возрастные изменения. Влагалище у новорожденных и маленьких девочек относительно длиннее, rugae vaginales развиты, тесно расположены и распространяются до сводов. После 10 лет влагалище сильно растет в длину, при этом rugae отодвигаются друг от друга и в самом верхнем отделе влагалища исчезают. У девственниц rugae хорошо выражены, просвет рукава узок. После первого coitus hymen в большинстве случаев надрывается на два-три лоскута (мы имеем в виду hymen semilunaris, как наиболее частую форму); но окончательный разрыв hymen происходит после родов, и затем на месте девственной плевы остается несколько (два—четыре) маленьких возвышений, в виде сосочков — *carunculae hymenales*, с возрастом они становятся менее заметны. После повторных coitus и особенно вследствие родов влагалище увеличивается в длину и ширину, rugae vaginales постепенно сглаживаются, стенки влагалища утрачивают свою эластичность. Если девственная плева сохраняется долгие годы, то она делается более плотной.

Сосуды и нервы. Сосудистая и нервная система влагалища и матки тесно связаны между собой. Артерии влагалище получает из системы a. hypogastrica: из a. uterina по ее ramus cervicovaginalis, seu vaginalis, из a. vesicalis inferior, a. haemorrhoidalis media и из a. pudenda interna. Все они анастомозируют между собой. Вены, весьма многочисленные, значительного диаметра, образуют вдоль боковых сторон влагалища богатые сплетения, соединяющиеся с сплетениями соседних органов малого таза и с венами наружных половых органов. Вены вливаются в систему v. hypogastrica.

Лимфатические сосуды образуют в стенке влагалища богатую сеть, откуда лимфа течет по трем направлениям: из верхней части влагалища — к nodi lymphatici hypogastrici, из нижней — соединяются с лимфатическими путями наружных половых органов и идут к nodi lymphatici inguinales; из задней стенки влагалища — к nodi lymphatici rectales, лежащим на tunica muscularis прямой кишки.

Иннервируется влагалище из plexus hypogastricus (симпатического происхождения) и из крестцовых нервов (II и III). Образуемое ими сплетение окружает стенку влагалища. Нижняя часть влагалища получает веточки из n. pudendus.

Наружные половые органы (рис. 337, 338)

Наружные женские половые органы, *pudendum muliebre*, с физиологической точки зрения составляют вместе с влагалищем одно целое — совокупительный аппарат. Сильно развит подкожный жировой слой в regio pudendalis (сравни отношения у мужчины, стр. 403); горка, mons pubis, у женщины значительно лучше выражена (шире и выше); основание горки, обращенное кверху, ограничено посредством sulcus pubicus, боковые стороны образованы бороздками — sulcus pelvicofemoralis, отделяющими горку и большие губы от области бедра. Жировая клетчатка имеет толщину в 2—3 см, у тучных женщин — гораздо больше. Горка покрыта волосами, которые в общем слабее развиты, чем у мужчины, и обычно не распространяются выше sulcus pubis; внизу волосы переходят на наружную поверхность больших губ. Кожа здесь богата сальными и потовыми железками. К pudendum muliebre (рис. 337) относятся labia pudendi majora et minora, clitoris, bulbus vestibuli, glandulae vestibulares, а также vestibulum vaginae (с orificium vaginae и orificium externum urethrae).

Большие срамные губы, *labia pudendi majora* (seu labia pudendi), — парные складки кожи, длиной около 7—8 см, шириной 2—3 см, округленные, довольно упругие, идущие параллельно, ограничивающие щель, *rima pudendi*. Кверху они постепенно переходят в mons. Перемычки кожи, соединяющие большие губы (правую с левой) у переднего и заднего конца rima pudendi, называются спайками — *commissura labiorum anterior* et *posterior*. Кожа наружной поверхности губ покрыта волосами (как и mons), содержит много потовых и сальных железок и пигментирована подобно scrotum. Толщу больших губ образуют скопления жировой клетчатки, внутри которых заложены венозные сплетения и проходят пластинки фиброзной ткани с эластическими волокнами, в глубине связанные с надкостницей и кавернозными телами.

В основании больших губ лежат кавернозные тела (см. стр. 449); в верхней части больших губ оканчиваются пучки ligamentum teres uteri. При обычном положении больших губ медиальные поверхности их тесно прикасаются друг к другу, и через rima pudendi или ничего не видно, или же выглядывает клитор и края малых губ. Необходимо раздвинуть большие губы, и тогда представляется полная картина нормальных половых частей. При этом прежде всего следует рассмотреть медиальную поверхность больших губ; цвет ее розоватый, волос нет, получается некоторое сходство со слизистой.

Малые срамные губы. Кнутри от больших губ, отделенные от них бороздкой, *sulcus nympholabialis*, идут — тоже в сагиттальном направлении — малые срамные губы, *labia pudendi minora*. Это — кожные складки в виде тонких пластинок, со свободным острым краем и двумя поверхностями: латеральная прилегает к медиальной стороне больших губ, медиальная — при обычном положении половых частей — прикасается к такой же поверхности малой губы противоположной стороны. Задние концы малых губ, сходясь по срединной линии, образуют небольшую поперечную складочку — уздечку губ, *frenulum labiorum pudendi*, которая лежит тотчас кпереди от commissura labiorum posterior и является задней (нижней) границей небольшой непарной ямочки — *fossa navicularis*. Передний (верхний) конец малых губ расщепляется на две складочки; они направляются к вер-

хушке клитора, причем латеральная идет поверх клитора и, встречаясь по срединной плоскости с другой такой же, образует над ним нечто вроде капюшона — *praeputium clitoridis*; медиальная складочка меньших размеров прикрепляется к самому клитору, это — уздечка клитора, *frenulum clitoridis*. Поверхности малых губ покрыты очень нежным эпидермисом, без волос, но имеются сальные железки. Цвет малых губ розовый. Основа их состоит из соединительной ткани без жировой клетчатки с большим количеством эластических волокон и примесью гладких мышечных клеток; в малых губах находятся богатые венозные сплетения.

Преддверие влагалища. Если малые губы отведены друг от друга, то между ними открывается непарное, вытянутое в передне-заднем направлении пространство — преддверие влагалища, *vestibulum vaginae*. С боков оно ограничено медиальными поверхностями малых губ (рис. 337), книзу (кзади) его замыкает frenulum nympharum, вверху (кпереди) — клитор. В глубине преддверия видно непарное отверстие — *orificium vaginae* (seu introitus), окаймленное девственной плевой (см. стр. 446); над (кпереди) orificium vaginae, между ним и клитором, находится наружное отверстие мочеиспускательного канала, *orificium urethrae externum*, обычно расположенное на вершине маленького сосочка — *papilla urethralis*.

Бартолиниевы железы. Кроме этих отверстий, в преддверие открывается маленькое парное — устье выводного протока железы, *glandula vestibularis major* (seu Bartholini); его надо искать на внутренней поверхности малых губ, в бороздке между губой и hymen, приблизительно на границе между задней и средней третью малой губы. Величина этого отверстия меньше 1 мм, так что при исследовании невооруженным глазом оно отыскивается не без труда.

Препарируя эту область, находим следующее (рис. 338). Glandula vestibularis гомологична куперовой железе мужчины (см. стр. 416); величиной с горошину, довольно плотной консистенции, с несколько бугристой поверхностью, серовато-розового цвета, она лежит в основании малых губ, по обеим сторонам входа во влагалище, в области задней трети vestibulum vaginae, на расстоянии приблизительно 1 см от поверхности слизистой, на m. transversus perinei profundus. Железа отчасти заходит между его пучками, тотчас кзади от bulbus vestibuli (см. о нем дальше), будучи покрыта, как и bulbus, пучками m. constrictor vaginae; у женщин, не слишком тучных, она прощупывается через покровы, неподалеку от задней спайки. Железа принадлежит к числу альвеолярно-трубчатых; выводной проток открывается в vestibulum vaginae. Нередко железа развита асимметрично.

Кавернозные тела женщины развиты очень слабо по сравнению с такими же органами мужчины и скрыты в глубине (головка клитора — вот все, что видно снаружи). К л и т о р, *clitoris*, по строению, форме и положению соответствует corpora cavernosa penis мужчины, представляя как бы их миниатюру: в состав его входят два пещеристых тела, *corpora cavernosa clitoridis*; каждое начинается ножкой, *crus clitoridis*, от надкостницы ramus inferior ossis pubis. Ножка имеет в длину около 4 см, по форме приближается к цилиндру; поднимаясь кверху, crus сближается с такой же ножкой другой стороны; впереди самой нижней части симфиза они соединяются друг с другом в тело клитора, *corpus clitoridis*, которое тотчас же поворачивается почти под прямым углом книзу и заканчивается свободно головкой, *glans clitoridis*; последняя незначительной величины, едва выдается из-под praeputium, справа налево сдавлена. Corpora cavernosa clitoridis, как и corpora cavernosa penis (см. стр. 421), построены из пещеристой ткани (каверны здесь очень незначительны), снаружи их покрывает tunica albuginea (здесь она не толще 1 мм). Так же как на penis, есть своя фасция —

fascia clitoridis, и подвешивающая связочка — *ligamentum suspensorium clitoridis*; имеется и мускул — *m. ischiocavernosus*, но все это в очень малых размерах — соответственно величине клитора. Glans clitoridis не состоит из подлинной кавернозной ткани, но построен из плотных фиброзных пучков, между которыми проходит очень много кровеносных сосудов; поэтому способностью эрегировать glans clitoridis не обладает. Вообще термин glans здесь применен неудачно, так как гомологии между glans clitoridis и glans penis нет: glans penis анатомически и по развитию не имеет ничего общего с corpora cavernosa penis, и, кроме того, через него проходит мочеиспускательный канал (а к glans clitoridis последний не имеет никакого отношения). Единственное сходство между glans penis и glans clitoridis заключается в том, что головка клитора тоже содержит большое количество специфических нервных окончаний. Нервными окончаниями богаты также labia minora; стенки самого влагалища мало чувствительны.

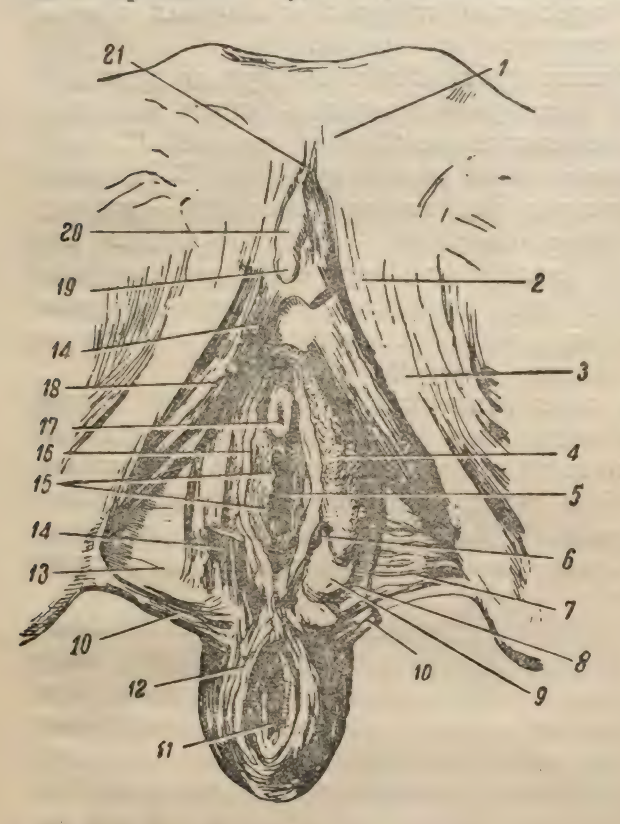


Рис. 338. Мышцы женской промежности, луковицы преддверия. M. transversus perinei superficialis.

1 — symphysis; *2* — r. inferior ossis pubis; *3* — r. inferior ossis ischii; *4* — bulbus vestibuli; *5* — orificium vaginae; *6* — ductus excretorius glandulae vestibularis; *7* — m. transversus perinei prof.; *8* — fascia trigoni urogenitalis inf.; *9* — glandula vestibularis; *10* — m. transversus perinei superficialis; *11* — anus; *12* — m. sphincter ani ext.; *13* — trigonum urogenitale; *14* — m. bulbocavernosus; *15* — carunculae hymenales; *16* — labium minus pudendi (край разреза); *17* — orificium urethrae ext.; *18* — m. ischiocavernosus; *19* — glans clitoridis; *20* — corpus clitoridis; *21* — ligamentum suspensorium clitoridis.

Луковица преддверия, ***bulbus vestibuli***, по строению и развитию — гомолог непарного пещеристого тела мужчины, corpus cavernosum urethrae, но в форме и положении у них мало общего.[1] Bulbus vestibuli н е п а р н о е образование, как полагали раньше, а имеет вид подковы с очень тонкой средней частью (см. рис. 338) — *pars intermedia*, которая состоит из венозного сплетения и лежит под покровами, между orificium urethrae externum и clitoris, соединяясь с венами последнего. Кзади pars intermedia продолжается, постепенно утолщаясь, в парную часть подковы — *pars lateralis*, удлиненное, слегка сплющенное тело. Pars lateralis bulbi лежит в основании больших губ, сбоку от входа во влагалище; снаружи покрыта пучками m. bulbocavernosus, задним концом достигает и отчасти прикрывает бартолиниеву железу. По своему строению bulbus vestibuli отличается от типичной пещеристой ткани: она состоит из густого сплетения вен, которые местами образуют кавернозные расширения и связаны небольшим количеством соединительной ткани с примесью гладких мышечных клеток.

Мышцы наружных половых органов женщины (рис. 338, 350) те же, что в мужском половом аппарате, но представляют ряд характерных особенностей. Л у к о в и ч н о - п е щ е р и с т ы й м у с к у л (м ы ш ц а,

[1] Bulbus vestibuli не имеет никакого отношения к мочеиспускательному каналу.

подлинной кавернозной ткани, но построен из плотных
между которыми проходит очень много кровеносных с
собностью эрегировать glans clitoridis не обладает.
здесь применен неудачно, так как гомологии между gl

penis нет: gl
ски и по ра
чего общего
penis, и, кр
проходит
канал (а к
следний не
шения). Ед
между glans
ridis заклю
головка кли
большое ко
ских нервны
ными оконча
labia minc
влагалища

Лукови
bus vestibuli,
витию—гомо
ристого тел
cavernosum
и положени
го.[1] Bulbus
н о е образо
раньше, а
с очень тон
(см. рис. 33
которая сос
сплетения и
вами, между
externum и
с венами пос
intermedia п
пенно утол
часть подков
удлиненное,
тело. Pars la

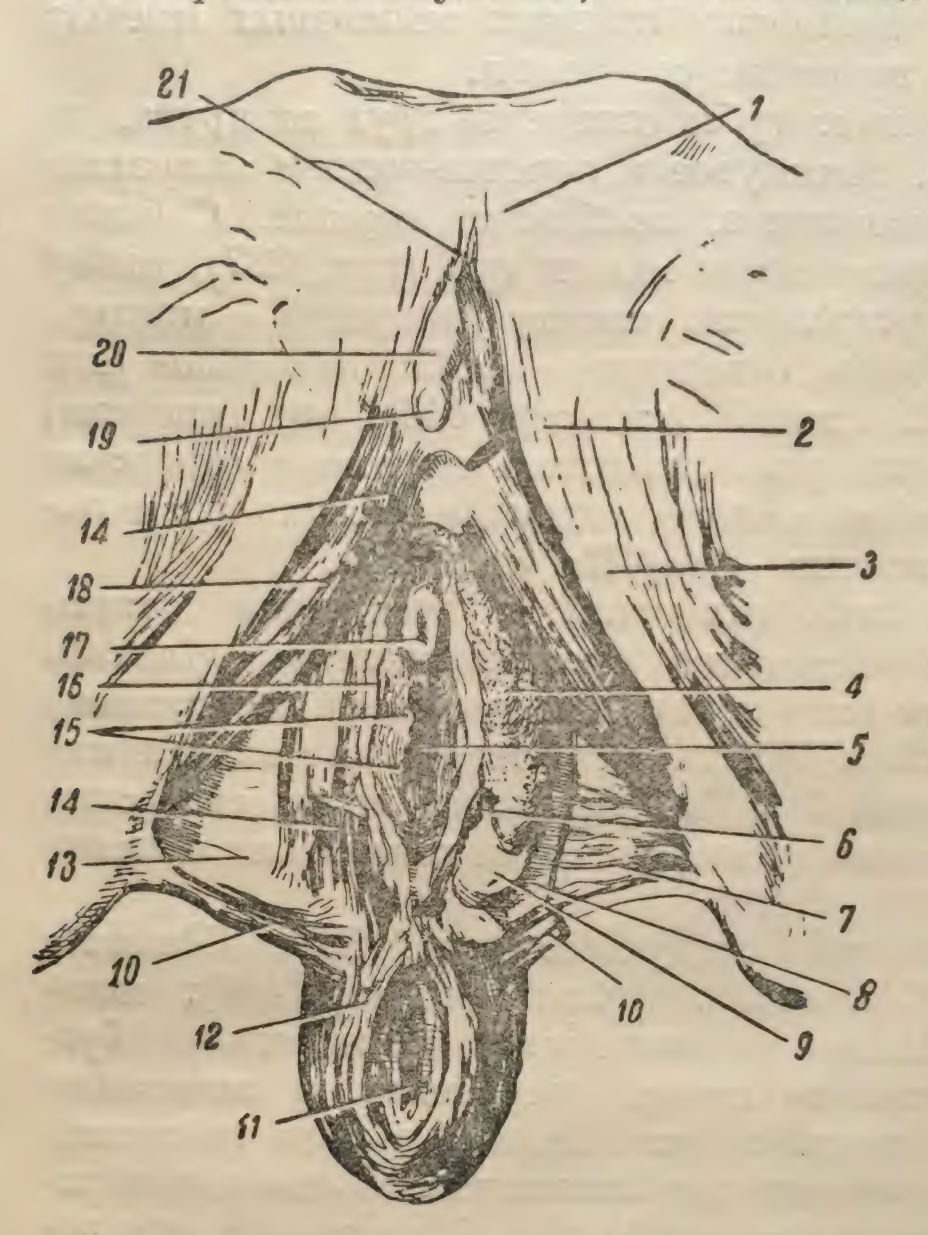


Рис. 338. Мышцы женской промежности, луковицы преддверия. M. transversus perinei superficialis.

1 — symphysis; *2* — r. inferior ossis pubis; *3* — r. inferior ossis ischii; *4* — bulbus vestibuli; *5* — orificium vaginae; *6* — ductus excretorius glandulae vestibularis; *7* — m. transversus perinei prof.; *8* — fascia trigoni urogenitalis inf.; *9* — glandula vestibularis; *10* — m. transversus perinei superficialis; *11* — anus; *12* — m. sphincter ani ext.; *13* — trigonum urogenitale; *14* — m. bulbocavernosus; *15* — carunculae hymenales; *16* — labium minus pudendi (край разреза); *17* — orificium urethrae ext.; *18* — m. ischiocavernosus; *19* — glans clitoridis; *20* — corpus clitoridis; *21* — ligamentum suspensorium clitoridis.

в основании больших губ, сбоку от входа во влагалище
пучками m. bulbocavernosus, задним концом достигает
вает бартолиниеву железу. По своему строению bulbus v

сжимающая вход во влагалище), *m. bulbocavernosus* (seu m. constrictor cunni, seu sphincter vaginae), в значительной степени отличается от одноименного мускула у мужчины. Он здесь — типичный парный, правый от левого отделен посредством vestibulum. Начинается от centrum tendineum perinei (см. стр. 479) (некоторые волокна его прямо переходят из m. sphincter ani externus), покрывает непосредственно glandula vestibularis и pars lateralis bulbi, охватывая влагалище в области его orificium. Мышца — в виде тонкой пластинки, шириной около 1 см, оканчивается частью в tunica albuginea corporis cavernosi clitoridis, частью в окружающей фиброзной ткани. Сдавливая вены, отводящие кровь из bulbus vestibuli, способствует наполнению их, сжимает вход во влагалище.

Седалищно-пещеристый мускул, *m. ischiocavernosus* (m. erector clitoridis), парный, значительно слабее, чем у мужчины. Начинается несколькими пучками от медиальной поверхности ramus inferior ossis ischii, покрывает corpus cavernosum clitoridis, прикрепляется к tunica albuginea там, где corpora cavernosa clitoridis соединяются друг с другом, частью переходит на спинку клитора. Сжимая corpus cavernosum clitoridis, способствует продвижению крови по направлению к glans clitoridis, вместе с тем препятствует оттоку ее в вены.

Возрастные изменения pudendum muliebre. У зародышей labia majora развиты так слабо, что клитор и *nymphae* ясно видны через rima pudendi; у новорожденных эти части уже скрываются. У девственниц большие губы отличаются упругостью, rima pudendi плотно закрыта, малые губы розовые, вход во влагалище узок. Повторные роды приводят к тому, что большие губы теряют упругость, делаются вялыми, rima уже не замыкается так, как раньше; стенка влагалища (особенно передняя), выпячивается в vestibulum; commissura posterior и frenulum labiorum часто имеют следы разрывов. У пожилых женщин замечается атрофия малых губ и бартолиниевых желез; подвергается обратному развитию и кавернозный аппарат.

Сосуды и нервы. Васкуляризируются большие и малые губы из тех же источников, что и мошонка (см. стр. 405); aa. labiales anteriores—из aa. pudendae externae, aa. labiales posteriores — из a. perinei. Все артерии губ анастомозируют между собой и с артериями соседних областей. Вены сопутствуют артериям и соединяются с ближайшими венами бедра и таза.

Лимфатические сосуды очень многочисленны, отводят лимфу к nodi lymphatici inguinales superficiales (верхние и медиальные).

Нервы происходят из n. ilioinguinalis и n. spermaticus externus (nn. labiales anteriores) и из n. perineus (nn. labiales posteriores).

Glandula vestibularis питается из a. pudenda interna, вены из нее частью впадают в v. pudenda interna, частью связаны с венами bulbus vestibuli. Лимфа оттекает к лимфатическим узлам малого таза. Нервы происходят из n. pudendus.

Пещеристые тела женщины васкуляризируются, как и у мужчины, из a. pudenda interna (см. стр. 420).

Вены отличаются некоторыми особенностями из-за того, что части пещеристого аппарата женщины (клитор и луковица) разъединены. Pars intermedia bulbi состоит из сплетения крупных венозных стволов; последние связывают corpora cavernosa clitoridis с bulbus, nymphae, frenulum и glans. Отток крови из bulbus совершается через крупные вены, выходящие из заднего конца pars lateralis bulbi и поступающие в v. pudenda interna и в v. haemorrhoidalis inferior; кроме того, bulbus сообщается с plexus venosus vaginalis и с венозным сплетением, окружающим мочеиспускательный канал. V. dorsalis clitoridis отводит кровь в plexus pudendalis, v. profunda clitoridis впадает в v. pudenda interna.

Лимфатические сосуды идут к nodi lymphatici inguinales superficiales.

Нервы — из n. pudendus и n. sympathicus; особенно богато развиты веточки n. dorsalis clitoridis, которые распределяются в коже glans clitoridis и в praeputium его.

Мочеиспускательный канал женщины (рис. 320, 329, 337)

Urethra feminina пронизывает тазовое дно, спускаясь по срединной плоскости позади симфиза легкой дугой, обращенной вогнутостью кпереди. Тотчас кзади от urethra находится влагалище, vagina; стенки обоих органов непосредственно сращены друг с другом.[1]

В покойном состоянии просвет мочеиспускательного канала спадается и на поперечном сечении имеет очертание звездочки, что зависит от хорошо развитых продольных складок слизистой оболочки. В среднем диаметр женской уретры (например при прохождении через нее мочи) равен 8—12 мм, а длина — 25—35 мм. Относительно большая ширина и растяжимость делают введение хирургических инструментов гораздо более легким, чем у мужчины.

Orificium urethrae internum замыкается непроизвольной мышцей — *m. sphincter urethrae internus*, seu sphincter vesicae (см. стр. 402). Кроме того, имеется наружный жом, произвольный — *m. sphincter urethrae externus*, тесно связанный с m. transversus perinei profundus (см. стр. 424). Передняя стенка urethra в верхней части, расположенной кзади от симфиза, примыкает к plexus venosus vesicalis. Наружное отверстие мочеиспускательного канала находится приблизительно на 2 см ниже и кзади от клитора и открывается в преддверии влагалища, vestibulum vaginae (см. стр. 449), в виде слегка удлиненной в сагиттальном направлении щели; в этом месте мочеиспускательный канал наиболее узок.

В стенке мочеиспускательного канала различаются два слоя — слизистый и мышечный. Первый — значительной толщины (около 2 мм) с продольными складками, из них одна на задней стороне канала, в самом его начале, особенно сильно развита — *crista urethralis*. Эпителий мочеиспускательного канала образует углубления микроскопической величины — лакуны и разветвленные трубчатые железки — *glandulae urethrales*. Соединительнотканный слой слизистой оболочки содержит много эластических волокон и венозное сплетение, напоминающее пещеристую ткань. Кнаружи от слизистой лежит мышечная оболочка, tunica muscularis, в два слоя гладких мышечных клеток: внутренний продольный и наружный круговой; последний вверху связан с мышечным слоем пузыря в области trigonum vesicae. Поверх описанных слоев располагаются пучки произвольного кругового мускула, в верхней трети urethra он опоясывает ее, это — наружный сжиматель мочеиспускательного канала, *m. sphincter urethralis*; в двух нижних третях он окружает вместе с urethra также и vagina — m. sphincter urogenitalis.

Сравнительноанатомический очерк женских половых органов

У селахий яичники подвешены на брыжейках (mesovaria) к позвоночнику в самом переднем отделе полости тела. Два яйцевода, сливаясь своими краниальными концами, открываются в полость тела непарным отверстием, тоже лежащим очень далеко впереди, непосредственно около сердца. Каждый из яйцеводов в своем заднем отделе образует расширение, играющее для живородящих роль матки, так как здесь вынашиваются детеныши. Задние концы яйцеводов опять соединяются между собой в непарный канал, который открывается в клоаку. У ганоид, как и у селахий, яйца из ovarium попадают в полость тела, откуда выводятся парным яйцеводом наружу.

---

[1] Весь комплекс мягких частей (стенка мочеиспускательного канала, стенка влагалища и связывающая их соединительная ткань), разделяющих просвет urethra и полость vagina, имеет толщину приблизительно 10—12 мм и называется septum urethrovaginale.

У амфибий яичники всегда парные, расположены симметрично; форма их, как и семенников, зависит от формы тела. Яйцеводы (мюллеровы протоки) длинные, извилистые, начинаются свободными отверстиями (воронки) в полости тела далеко впереди; оканчиваются (каждый самостоятельно) в полости клоаки; перед своим окончанием яйцеводы иногда расширяются, образуя нечто вроде матки.

У Sauropsida яичники укреплены при помощи mesovarium к дорзальной стенке тела; как и у многих других Vertebrata, форма и положение их более или менее соответствуют форме тела. У рептилий яичники парные; у змей и змеевидных ящериц вытянуты в длину, правый развит сильнее, лежит более кпереди; у черепах ovaria развивается в ширину. У птиц правый яичник и яйцевод рудиментарны или совершенно отсутствуют; поэтому слева органы получают достаточное пространство для своего развития и проведения больших яиц. Парные яйцеводы — это извилистые каналы, состоящие из нескольких отделов: 1) расширенное в виде воронки ostium abdominale, 2) узкая трубка, 3) расширенный отдел, где выделяется скорлупа яйца — матка, и 4) концевая часть — vagina. В этом дифференцировании мюллеровых протоков на специальные части можно видеть подготовительную стадию к развитию высших форм (Mammalia).

У млекопитающих половой аппарат занимает только поясничную и даже тазовую область. Яичники развиты одинаково; форма их различна, часто овальная. У Monotremata отношения еще примыкают к устройству половой системы Sauropsida: мюллеровы каналы (яйцеводы) на всем протяжении разделены, каждый состоит из ostium abdominale, трубы с тонкими стенками, мускулистой матки (здесь яйцо остается некоторое время, а также образуется скорлупа) и очень короткого влагалища; последнее открывается в sinus urogenitalis парным отверстием. У большинства млекопитающих влагалище одно, но матка представляет разнообразные отношения, она может оставаться двойной, uterus duplex, полость каждой из них сообщается самостоятельным отверстием с влагалищем (бо́льшая часть грызунов). Обе матки, внешне сливаясь, внутри разделены перегородкой, которая, однако, не доходит до влагалища, следовательно устье матки общее — uterus bipartitus (некоторые грызуны). Слияние маток может пойти еще дальше: внутренняя перегородка исчезает, получается общая полость, которая в проксимальном направлении раздваивается, переходя в правый и левый рога — двурогая матка, uterus bicornis; эта форма весьма распространена (насекомоядные, хищные), особенно длинные рога встречаются у животных, рождающих большое число детенышей. Наконец, происходит полное (внутреннее и внешнее) слияние в одиночную матку, uterus simplex (обезьяны и человек). Почти все эти формы, наблюдаемые как норма во взрослом состоянии у тех или иных животных, встречаются в виде аномалий у человека (см. стр. 463). Отношения между яичником и яйцеводом тоже различны. В одних случаях оба органа совершенно обособлены, их связывает только fimbria ovarica и mesosalpinx. В других они так или иначе соединяются, непосредственный переход созревшего яйца из ovarium в tuba более или менее гарантируется. Так, у Ornithorhynchus воронка трубы настолько обширна, что яичник целиком может в ней уместиться. У Carnivora яичник заключен в капсулу из брюшины, открывающуюся в cavum peritonaei отверстием различной величины; у некоторых ostium abdominale tubae располагается в ближайшем соседстве с указанным отверстием. У животных, стоящих ближе к человеку, брюшинная капсула яичника менее выражена.

Очень интересны **взаимоотношения между родителями и потомством**. Бо́льшая часть позвоночных откладывает яйца (яйцеродящие, ovipara) и затем или предоставляет их своей участи, или так или иначе заботится о них; часть позвоночных (преимущественно млекопитающие) родит живых детенышей (живородящие, vivipara). Бо́льшая часть рыб откладывает яйца (икру) и только некоторые живородящи: у этих зародыш не только питается за счет желтка яйца, но, повидимому, получает из крови матери и кислород, и питательные соки. Большинство амфибий мечет икру в воду. Рептилии частью откладывают яйца, частью живородящи; у последних образуется желточная плацента. Птицы все яйцеродящи. У рептилий и птиц, кроме желточного мешка (имеющегося у рыб и амфибий), развиваются еще амнион, серозная оболочка и аллантоис.

Из млекопитающих только ехидна и утконос кладут яйца, остальные живородящи. У сумчатых детеныши родятся в очень несовершенном виде и донашиваются в сумке матери (особая складка кожи на брюхе), у млекопитающих серозная оболочка превратилась в ворсинчатую, chorion, которая, получая кровеносные сосуды через аллантоис, теснейшим образом соединяется со слизистой матки, чем облегчается обмен веществ между организмами матери и плода. Ворсинки могут быть равномерно распределены по всему chorion (например Perissodactyla, Cetacea), или концентрируются в определенной части ее, получается особый орган — детское место, placenta. Наблюдается несколько **форм плаценты**.

1. Образуются многочисленные отдельные маленькие дольки, *cotyledones* (они бывают в различном количестве); это — semiplacenta multiplex, котиледонная пла-

цента. Здесь, как и при равномерном распределении ворсинок по всему chorion, питание зародыша совершается путем распадения элементов слизистой оболочки матки и вследствие образования экстравазатов («маточное молоко»). Котиледонную плаценту имеют жвачные. 2. Ворсинки образуются на chorion в виде пояса, *placenta zonaria*; главная питательная роль принадлежит в этом случае образованию экстравазатов (хищные, хоботные). 3. Placenta в форме диска, *placenta discoidalis*; здесь распад тканей матки происходит только в начале развития, затем питание совершается путем диффузии между кровью матери и кровью зародыша (грызуны, насекомоядные, рукокрылые, обезьяны, человек). Подробное описание дискоидальной плаценты сделано выше (стр. 442). Таким образом, постепенно связь зародыша с организмом матери делается все более тесной. Интересно, что в процессе дифференцирования плаценты у человеческого зародыша до известной степени повторяется исторический ход развития оболочек плода.

Эмбриогенез половых органов человека

Развитие половой железы

Половой зачаток возникает у зародыша в виде утолщения эпителия полости тела: продольная полоска тянется вдоль медиальной стороны парной складки — *plica urogenitalis* (стр. 385), расположенной с обеих сторон от корня брыжейки и заключающей в себе mesonephros с вольфовыми и мюллеровыми протоками. По мере того как распространяется в каудальном направлении plica urogenitalis (она захватывает приблизительно 20 сегментов — от IV шейного до V поясничного), постепенно передвигается ближе к хвостовому концу тела и половой зачаток: каудальный полюс зачатка разрастается, захватывая все новые сегменты, к р а н и а л ь н ы й р е д у ц и р у е т с я. В ранних стадиях половой зачаток совершенно лишен признаков пола. Сначала эпителий в этом месте утолщается (зачатковый эпителий), затем он врастает в подлежащую мезенхиму, клетки эпителия энергично размножаются. Половой зачаток постепенно отмежевывается от остальной части plica urogenitalis, последняя разделяется продольной бороздкой на две складки: медиальная — *plica genitalis*, заключает в себе половую железу; в латеральной — *plica mesonephridica*, расположена mesonephros с вольфовым и мюллеровым протоками.

Развитие придатков половой железы

В отделе «Мочевая система» (см. стр. 385) дан краткий очерк последовательного развития pronephros, mesonephros и metanephros у человеческого зародыша. Pronephros исчезает, за исключением ее выводного протока, который становится протоком mesonephros (первичный мочеточник или вольфов канал). Mesonephros также атрофируется, причем редукция ее идет в два темпа: сначала уничтожаются приблизительно две трети ее канальцев, лежащих ближе к головному концу, затем происходят изменения в канальцах каудальной трети. Последние принадлежат к поясничным сегментам, но участь их не одинакова: расположенные более краниально превращаются в epididymis (у женщины — в epoophoron), от остальных сохраняются только ничтожные рудименты — paradidymis (у женщины — paroophoron). Сегментальные канальцы, участвующие в формировании придатка testis, одним концом открываются в вольфов канал, противоположным, слепым,[1] погружаются в эпителиальную массу зачатка testis, именно в том месте, где закладывается rete testis. Т а к и м о б р а з о м о с у щ е с т в л я е т с я с о е д и н е н и е э л е м е н т о в п о л о в о г о з а ч а т к а с п р о и з в о д н ы м и п е р в и ч н о й п о ч к и. Первичный мочеточник (вольфов канал) превращается в canalis epididymidis и ductus deferens; на нижнем конце его получается значительное расширение — ampulla, последняя образует боковое выпячивание — vesicula seminalis.

При развитии женской половой железы сегментальные канальцы mesonephros, соответствующие только что описанным, н е в с т у п а ю т в о р г а н и ч е с к у ю с в я з ь с т к а н ь ю я и ч н и к а и ч а с т и ч н о с о х р а н я ю т с я

[1] Он делается таким после того, как остальная часть сегментального канальца (ductus secretorius и тельце) уничтожается.

в виде epoophoron. Первичный мочеточник очень рано (у зародыша 3 см) редуцируется, остается краниальный его участок, соединяющийся с epoophoron, на остальном протяжении он исчезает. В очень редких случаях вольфов проток может уцелеть по всей своей длине (так называемый гартнеров канал); тогда он тянется от epoophoron в ligamentum latum uteri, параллельно с трубой, к стволу матки, проникает в ее вещество приблизительно на высоте внутреннего маточного зева, спускается в толще tunica muscularis шейки к области бокового свода влагалища и идет затем в стенке последнего вниз, оканчиваясь в hymen.

Descensus testiculorum (рис. 339, 340)

Процесс опускания яичек, *descensus testiculorum*, имеет большой теоретический и практический интерес. У взрослого яички лежат в особом выпячивании брюшной стенки (мошонке), в эмбриональном периоде зачатки половых желез расположены в брюшной полости. По давно установившемуся мнению, половая железа передвигается в направлении сверху вниз под влиянием определенных факторов (каких именно — суждения расходятся). По позднейшим исследованиям, дело обстоит не совсем так. Верно, что зачаток яичка в ранних стадиях развития находится высоко в брюшной полости и что яичко, чтобы попасть в мошонку, должно пройти через брюшную стенку по паховому каналу; однако в пределах брюшной полости с зачатком яичка происходит нечто иное, чем простое передвижение между двумя точками.

Известно, что зачаток половой железы представляет образование удлиненное, которое включено на протяжении ряда сегментов в состав парной plica urogenitalis (см. стр. 385), расположенной по сторонам брыжейки кишки; выше было сказано, что эта складка распространяется в области приблизительно 20 сегментов. Это не следует понимать так, что в известный момент plica urogenitalis развита во всю длину — от IV шейного до V поясничного сегмента; такой стадии в действительности не бывает: в самой ранней фазе своего образования plica urogenitalis занимает протяжение в краниальном отделе полости тела, начиная с IV шейного сегмента. Затем она растет в каудальном направлении, захватывая область все новых и новых сегментов, но одновременно с этим редуцируется краниальный ее конец, и когда складка достигнет V поясничного сегмента, противоположный (краниальный) предел ее передвинется весьма значительно по сравнению с тем уровнем, на котором он стоял вначале, а именно — он опустится до высоты I поясничного сегмента.

Заключенные в plica urogenitalis mesonephros и testis представляют ту же картину развития. Зачатки их краниально доходят до диафрагмы, каудально — до области таза. То, что обычно принимается за опускание (descensus) яичка, есть в действительности не что иное, как перемещение зоны роста, когда орган, вытянутый в длину, на одном своем конце атрофируется, на противоположном энергично растет. Приведенную здесь точку зрения подтверждает следующее соображение. В тех случаях, когда какой-нибудь орган в течение утробной жизни меняет свое положение, обычно наблюдаются отклонения от нормы: орган под влиянием тех или иных причин останавливается на своем пути, и у взрослого мы находим его не на обычном месте. Хороший пример такого рода представляет мочевой пузырь; у зародыша он лежит высоко, прилегая к передней брюшной стенке, затем опускается в малый таз, причем descensus vesicae продолжается и после рождения. Приблизительно к 18 годам этот процесс заканчивается, но в виде аномалии верхушка пузыря у взрослого может оказаться значительно выше симфиза (задержка развития). Однако подобного рода аномалий положения яичка не бывает: никому не приходилось наблю-

дать, чтобы яичко у взрослого лежало высоко в брюшной полости, а это непременно должно было бы встречаться, если бы оно действительно опускалось у зародыша. Ненормальности в топографии яичка — далеко не редкость, но в таких случаях testis задерживается или в паховом канале, или в брюшной полости, неподалеку от входа в канал; такие аномалии можно объяснить остановкой развития, так как в факте наружного опускания яичка (из брюшной полости через паховый канал в мошонку) никто не сомневается.

Переходя к описанию этого процесса, предварительно остановимся на некоторых эмбриологических деталях.

У зародышей ранних стадий формируется длинный тяж из веретенообразных клеток, который, начинаясь от зачатка testis, пронизывает переднюю брюшную стенку, продолжается ко дну мошонки и превращается в фиброзномышечную (из гладких и поперечнополосатых клеток) проводниковую или н а п р а в л я ю щ у ю с в я з к у, *gubernaculum testis*. Дистальный конец этого тяжа закладывается очень рано в толще передней брюшной стенки; когда в последней начинают дифференцироваться отдельные мускулы, они обрастают уже готовую связку, а щелевидный промежуток, занятый связкой, есть не что иное, как будущий паховый канал, canalis inguinalis. При этом мышцы живота относятся неодинаково к gubernaculum testis: m. obliquus abdominis internus и m. transversus пронизываются связкой в мышечной своей части, и некоторые их пучки, заворачиваясь, сопровождают gubernaculum testis; через m. obliquus abdominis externus gubernaculum testis проходит в области апоневроза, и в этом месте последний имеет ясное отверстие (annulus subcutaneus canalis inguinalis).

Несколько позднее того, как обозначился ход gubernaculum testis, на месте будущего annulus abdominalis inguinalis, со стороны брюшной полости, замечается выпячивание пристеночной брюшины — влагалищный отросток, *processus vaginalis peritonaei*. Сначала (зародыш третьего месяца) — это незначительная ямочка, затем она углубляется в направлении медиально и вниз, постепенно удлиняясь (в виде пальца от перчатки). Получается как бы тоннель, выстланный серозной оболочкой, который идет над ligamentum inguinale, через толщу брюшной стенки, по ходу пахового канала. Верхний конец тоннеля открывается отверстием в полость брюшины, нижний слепо заканчивается расширением под кожей, в области будущей мошонки. Вместе с серозной оболочкой выпячиваются наружу и остальные слои передней брюшной стенки в следующем порядке: fascia subcutanea дает tunica dartos; fascia propria abdominis и aponeurosis m. obliqui abdominis externi — fascia cremasterica; m. obliquus abdominis internus и m. transversus abdominis — m. cremaster; fascia transversalis — tunica vaginalis communis testis et funiculi spermatici.

Из processus vaginalis peritonei развивается, как мы увидим дальше, tunica vaginalis propria testis.

Яичко уже с конца третьего месяца утробной жизни находится вблизи внутреннего отверстия пахового канала и остается здесь очень долго (рис. 339). Только в конце шестого или в начале седьмого месяца оно начинает опускаться в canalis inguinalis, при этом testis тянет за собой ductus deferens, свои сосуды и нервы, в результате чего получается семенной канатик, funiculus spermaticus. Незадолго перед рождением плода яичко занимает окончательное положение в мошонке.

Из этого видно, что образование processus vaginalis peritonaei (и выворот вообще всех слоев мошонки) н и в к а к о й м е р е н е я в л я е т с я с л е д с т в и е м м е х а н и ч е с к о г о в о з д е й с т в и я с о с т о р о н ы я и ч к а. Нельзя представлять себе дело так, как будто бы яичко, опускаясь, давит на брюшную стенку и, выпячивая ее в определенном пункте перед собой, образует нечто вроде кармана, в котором и помещается. Из сопоставления дат, приведенных выше, ясно, что processus vaginalis развивается задолго до того момента, когда яичко начинает опускаться: оно лежит несколько месяцев перед открытым входом в полость processus vaginalis; последний, равно как выворот остальных слоев, образуется независимо от воздействия testis.

Из сообщенного логически вытекает несколько вопросов: 1) под влиянием каких сил яичко опускается из брюшной полости в мошонку? 2) чем объяснить образование processus vaginalis и вообще мошонки? 3) каков смысл того факта, что яичко не остается у взрослого в брюшной полости, где оно, казалось бы, лучше защищено от внешних вредных влияний (травма и пр.)?

Отвечая на поставленные вопросы, следует признать, что первопричина descensus нам до сих пор в точности неизвестна. Из многих объяснений, имеющих значение более или менее вероятных предположений, приводим следующее. Существенная роль в опускании яичка приписывается gubernaculum testis, особенно нижней утолщенной его части, которая носит название *conus inguinalis* и достигает дна мо-

шонки. Полагают, что gubernaculum testis и conus inguinalis сильно о т с т а ю т в р о с т е по сравнению с другими образованиями (и особенно с поясничной областью зародыша); к этому присоединяется и абсолютное уменьшение длины gubernaculum testis (она сокращается, съеживается), в результате чего яичко постепенно п р и т я г и в а е т с я книзу, поступает в открытое отверстие processus vaginalis peritonaei, проходит через полость последнего по пути пахового канала — от внутреннего его отверстия до наружного, и в конечном итоге достигает дна мошонки. Gubernaculum testis соответственно укорачивается и к моменту завершения descensus превращается в прочное соединение нижнего полюса яичка с основанием мошонки; у взрослого от нее не остается и следа. Кроме соединительной ткани, gubernaculum содержит также м ы ш е ч н ы е элементы, поэтому возможно и активное сокращение этого тяжа.

Перемещение яичка из брюшной полости в мошонку представляет у п о з в о н о ч н ы х приобретение позднейшего времени. Это ясно из того, что даже у некоторых млекопитающих (Monotremata) testes на всю жизнь остаются лежать высоко в брюшной полости. У других (муравьеды, ленивцы) они хотя и смещаются несколько в каудальном направлении (отходя от почек), но все же не покидают cavum abdominis. Далее, есть млекопитающие (грызуны, насекомоядные, рукокрылые), у которых яички периодически меняют свое положение: во внебрачные периоды они лежат внутри брюшной полости, во время яра (течки) опускаются в выворот брюшной стенки — bursa inguinalis. У ряда млекопитающих (копытные, хищные, большинство приматов) яички, как и у человека, уходят еще в течение эмбриональной жизни из брюшной полости в мошонку и остаются там. Эти факты сравнительной анатомии, повидимому, свидетельствуют о том, что ближайшее соседство с брюшными внутренностями (постоянно меняющееся давление со стороны кишок и перистальтические движения) оказывает отрицательное влияние на процесс семеобразования; уходя от брюшной полости наружу, яички попадают в более благоприятные условия.

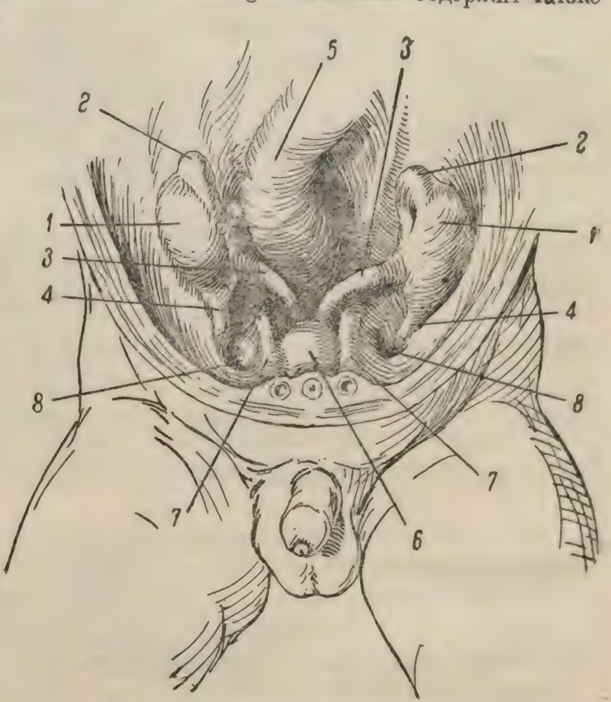


Рис. 339. Положение яичек у шестимесячного плода. Вход в полость processus vaginalis peritonaei открыт.

1 — testis; 2 — epididymis; 3 — ductus deferens; 4 — gubernaculum testis; 5 — rectum; 6 — vesica urinaria; 7 — a. umbilicalis; 8 — вход в полость processus vaginalis peritonaei.

Понятно, что в тех случаях (например у грызунов) когда яички только периодически опускаются в мошонку, выпячивание брюшины, принимающее testis, остается всю жизнь в непосредственном сообщении с cavum peritonei. При этом весьма активную роль играет упоминавшийся уже нами раньше conus inguinalis, достигающий здесь особенно высокой степени развития. Он происходит за счет внутреннего косого и поперечного мускулов живота и дает мощный m. cremaster, который у высших (в том числе у человека) превращается в рудимент из тонких петлеобразных пучков. После сказанного понятно, что как scrotum, так и funiculus spermaticus являются сравнительно поздними образованиями.

Приведенные сравнительноанатомические данные и факты онтогенеза позволяют представить п р о и с х о ж д е н и е descensus testiculorum приблизительно так: первоначально яички принадлежали к числу постоянных органов брюшной полости (они развиваются и остаются в ней в течение всей жизни особи). Затем под влиянием факторов, нам пока неизвестных, яички стали перемещаться в каудальном направлении, достигли паховой области передней брюшной стенки и, воздействуя на последнюю изнутри, образовали в ней сначала небольшое (парное) углубление. Потом это углуб-

...еещающего по пути processus vaginalis peritonaei,
и в конечном итоге пахового канала — от внутреннего его
ачивается и к моменту достигает дна мошонки. Gubernaculum
жнего полюса яичка с завершения descensus превращается
Кроме соединительной основанием мошонки; у взрослого от
, поэто- ткани, gubernaculum содержит также
сокра-

з брюш-
предста-
х при-
времени.
у неко-
Monotre-
нь оста-
брюшной
равьеды,
ещаются
напра-
, но все
abdomi-
итающие
е, руко-
и перио-
ложение:
ни лежат
, во вре-
ся в вы-
— bursa
итающих
ьшинство
у челове-
эмбрио-
шной по-
отся там.
й анато-
детельст-
айшее со-
нутренно-
щееся да-
к и пери-

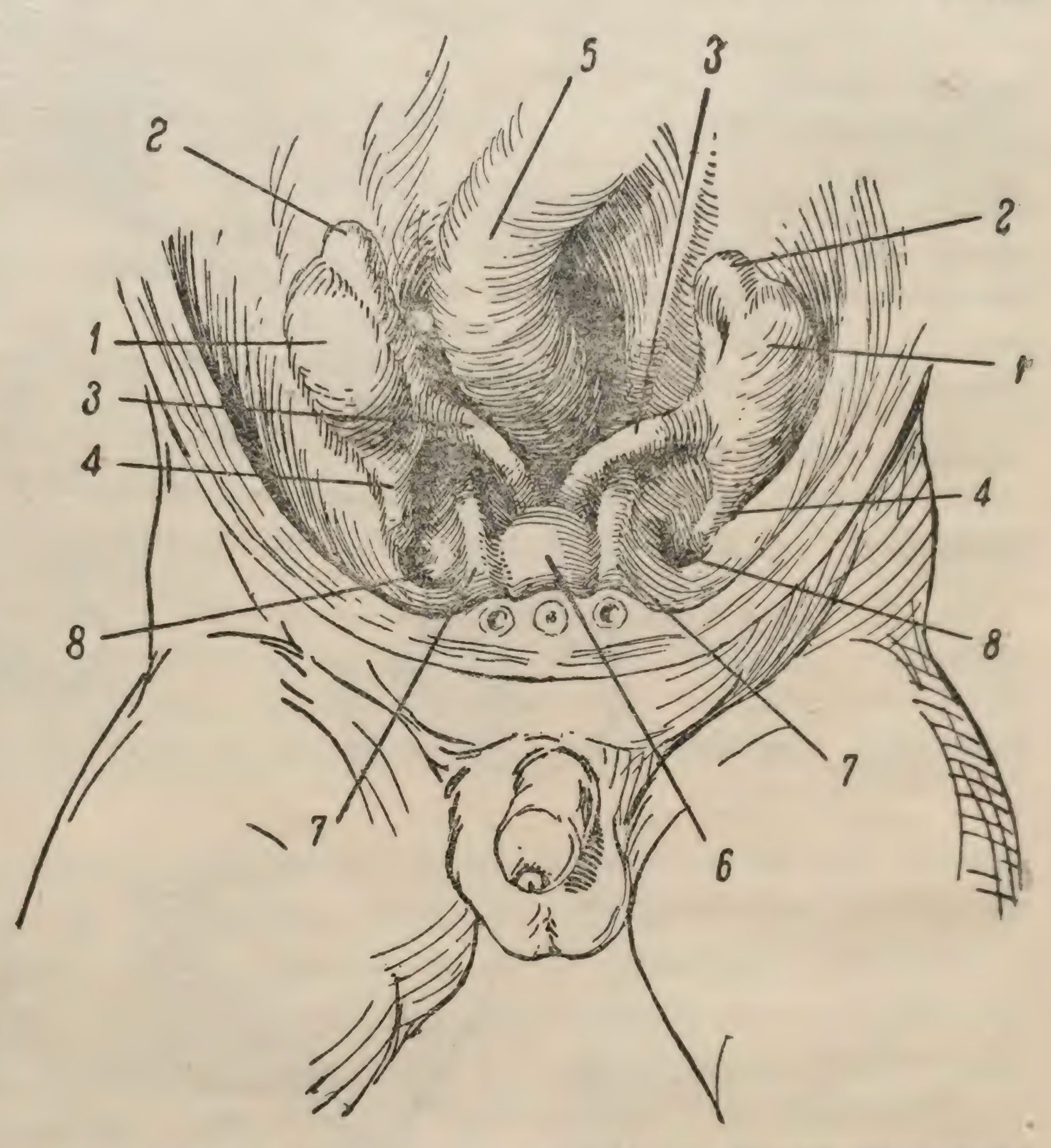


Рис. 339. Положение яичек у шестимесячного плода. Вход в полость processus vaginalis peritonaei открыт.

1 — testis; 2 — epididymis; 3 — ductus deferens; 4 — gubernaculum testis; 5 — rectum; 6 — vesica urinaria; 7 — a. umbilicalis; 8 — вход в полость processus vaginalis peritonaei.

) оказывает отрицательное влияние на процесс семеобразо-
ой полости наружу, яички попадают в более благоприятные

х случаях (например у грызунов) когда яички только перио-
ошонку, выпячивание брюшины, принимающее testis, остается
венном сообщении с cavum peritonei. При этом весьма актив-
инавшийся уже нами раньше conus inguinalis, достигающий
...тия. Он происходит за счет внутреннего косого

ление постепенно увеличивалось, и яичко, выпячивая перед собой брюшину, проникло через мускулатуру (в толще мышц образуется щелевидный ход —паховый канал) под кожу паховой области. Сначала testes выходят наружу периодически, позднее они окончательно покидают брюшную полость и помещаются в особом мешочке — scrotum, в отдельной парной серозной полости, которая затем совершенно отмежевывается от cavum peritonaei, так что яичко уже не может вернуться в последнюю. При этом

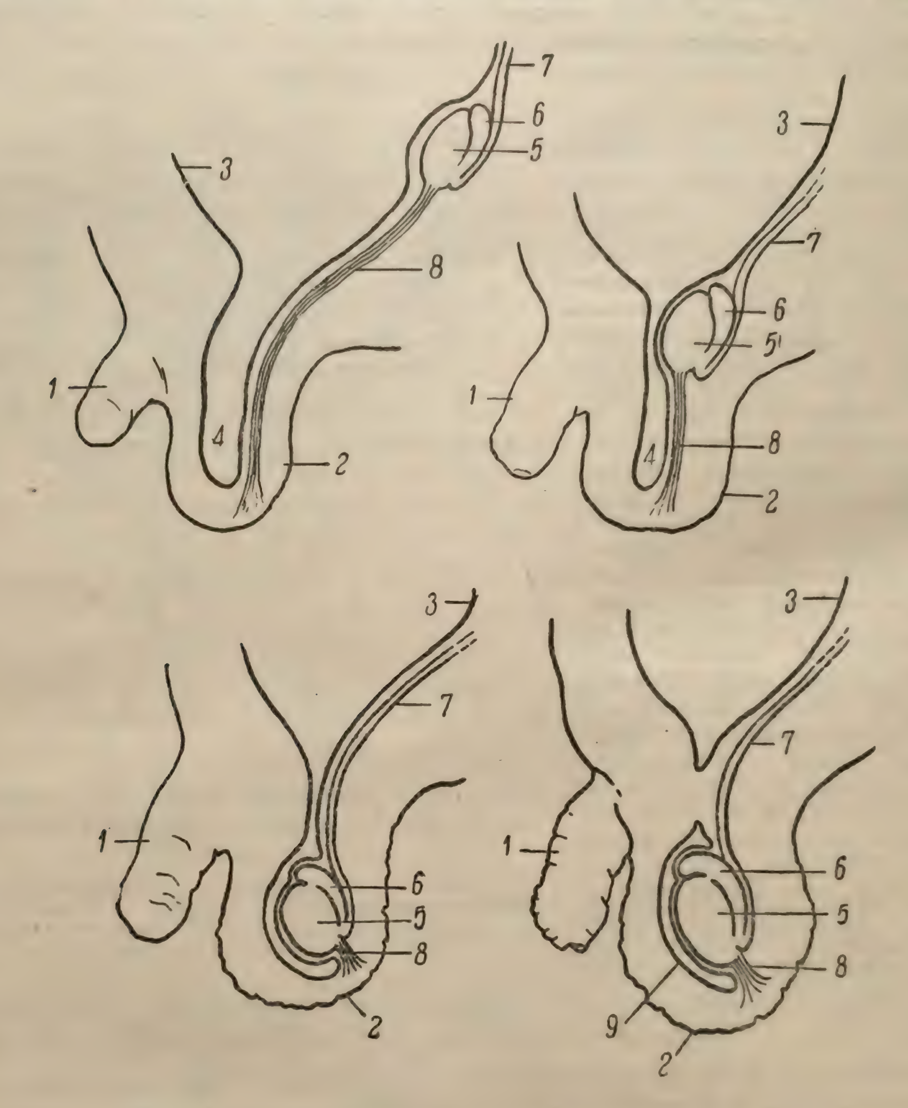


Рис. 340. Четыре стадии опускания яичек (схема).

1 — penis; 2 — scrotum; 3 — peritonaeum; 4 — processus vaginalis peritonaei; 5 — testis; 6 — epididymis; 7 — ductus deferens; 8 — gubernaculum testis; 9 — tunica vaginalis propria.

у высших позвоночных descensus происходит во время эмбриональной жизни, и отдельные факты совершаются не в той последовательности, как это было исторически. Несомненно, что descensus testiculorum обусловлен весьма сложными причинами. Gubernaculum testis указывает путь, который проделывает яичко при его descensus, при этом направление пахового канала у высших намечается, как мы видели, очень рано и без механического влияния со стороны яичка

Теперь мы должны проследить судьбу *processus vaginalis peritonaei* (рис. 340). Если развитие идет нормально, то уже у новорожденного яичко

занимает свое окончательное положение в мошонке, причем оно покрыто со всех сторон серозной оболочкой, за исключением заднего края, где прикрепляется его б р ы ж е е ч к а, *mesorchium*, которая позднее редуцируется.

Серозный покров яичка есть производное processus vaginalis; в последнем можно различать в это время т р и о т д е л а. 1. Самый верхний (или внутренний) участок, где ткань processus vaginalis переходит в lamina parietalis peritonaei; здесь полость processus vaginalis с о о б щ а е т с я с полостью брюшины, место это соответствует внутреннему отверстию пахового канала, annulus inguinalis abdominalis. 2. Средний отдел, самый длинный — в форме узкого тоннеля, выстланного серозной оболочкой, тянется от области annulus inguinalis abdominalis через паховый канал до его наружного отверстия, annulus inguinalis subcutaneus;[1] отсюда вниз до основания мошонки, где он, расширяясь, переходит в третий отдел. 3. Щелевидная серозная полость, в которой лежит яичко, причем processus vaginalis превращается здесь в tunica vaginalis propria testis; последняя образует два листка; внутренний (lamina visceralis) покрывает само яичко, наружный (lamina parietalis) срастается с tunica vaginalis communis, происходящей из fascia transversalis (см. стр. 404). Вскоре после рождения processus vaginalis теряет свой просвет по всему протяжению, з а и с к л ю ч е н и е м третьего отдела, где свободная щель (между пристеночным и внутренностным листками) остается на всю жизнь в виде серозной полости яичка, содержащей минимальное количество серозной жидкости.[2]

Таким образом серозная полость яичка наглухо изолируется от cavum peritonaei; сообщение, которое до данного момента существовало между этими двумя серозными пространствами (маленьким и большим), исчезает; зарастает отверстие, посредством которого до тех пор соединялась длинная узкая часть processus vaginalis с cavum peritonaei; в этом пункте со стороны брюшной полости можно наблюдать только незначительное углубление — латеральную паховую ямочку, fossa inguinalis lateralis, которая соответствует внутреннему отверстию пахового канала. На месте запустевшего processus vaginalis иногда удается найти фиброзный сплошной (без просвета) тяж — *ligamentum vaginale*.

Теперь выясняется з н а ч е н и е п а х о в о г о к а н а л а: это — путь, в котором сначала заключалась только направляющая связка — gubernaculum testis; затем через канал продвинулся в мошонку полый отросток брюшины — processus vaginalis, еще позднее здесь же прошло яичко с семенным канатиком; последний и занимает у взрослого канал на всем его протяжении.

Отклонения от нормы в развитии processus vaginalis peritonaei

Нередки случаи, когда processus vaginalis у взрослого сохраняет просвет во всю свою длину или же частично. Аномалия первого рода сводится к тому, что серозная полость, в которой находится яичко, свободно сообщается с cavum peritonaei, следовательно, вместо латеральной паховой ямочки мы находим отверстие, через последнее подвижные внутренности брюшной полости могут проходить внутрь processus vaginalis, присоединяясь к расположенному там яичку. В этом случае получается врожден-

---

[1] Описание пахового канала см. стр. 202; о внутреннем отверстии пахового канала сообщается также на стр. 202.

[2] При некоторых формах воспаления жидкость собирается в значительном количестве, получается водянка яичка, hydrocele.

ная паховая грыжа, hernia inguinalis congenita (косая hernia, obliqua),[1] так как внутренности при этом идут, как яичко при descensus, пронизывая наискось брюшную стенку, соответственно направлению пахового канала. При аномалиях другого рода processus vaginalis на большей части своего протяжения зарастает и сохраняет просвет только частично, в каком-нибудь из своих отделов: 1) в самом начале: вместо обычной ямочки, fovea inguinalis, имеется большей или меньшей длины слепо заканчивающийся ход; 2) на противоположном конце: в этом случае серозная полость яичка продолжается кверху на большем или меньшем расстоянии; 3) где-нибудь по ходу funiculus spermaticus. В последнем случае в соединительной ткани семенного канатика можно найти замкнутую полость, выстланную серозной оболочкой, которая, наполняясь жидкостью, дает повод к развитию кисты в этом месте — hydrocele funiculi spermatici.

Отклонения от нормы в положении яичек можно различать трех родов: retentio, ectopia и inversio testis.

Под *retentio* разумеется такое состояние, когда оба яичка (*kryptorchismus*) или одно (*monorchismus*) не достигают нормального места, а задерживаются где-нибудь на пути; следовательно, descensus не закончился, и мошонка оказывается пустой с обеих или с одной стороны. Наблюдается retentio abdominalis и retentio inguinalis; в первом случае яичко лежит еще в брюшной полости, у входа в паховый канал, во втором оно находится в самом канале или у annulus subcutaneus его. Первый вид retentio встречается чаще, вообще же retentio testis есть явление довольно редкое (приблизительно один на тысячу). Происхождение этой аномалии объясняется влиянием каких-то препятствий, которые мешают яичку продолжать свой нормальный путь. В некоторых случаях задержка развития ясна (например сращение яичка с соседними образованиями). При *ectopia* testis (смещение) яичко лежит в стороне от обычной дороги. При *inversio* testis яичко, хотя и попадает в мошонку, но лежит неправильно.

Descensus ovariorum

Законы роста и перемещения для яичника те же, что и для яичка, с тем лишь различием, что яичник направляется не к паховой области, а в полость малого таза. При этом у новорожденной ovarium обычно лежит на границе между большим и малым тазом; позднее он окончательно перемещается в малый таз.

Отношения направляющей связки таковы: у зародыша женского пола она перекрещивается с мюллеровым протоком в том месте, где из последнего происходит дно матки. Поэтому при дальнейшем развитии gubernaculum разделяется на две части: первая превращается в ligamentum ovarii, вторая — в круглую маточную связку, ligamentum uteri rotundum; последняя от дна матки направляется к annulus abdominalis пахового канала и через канал достигает наружного его отверстия; отсюда начинается третий отдел направляющей связки, который доходит до области больших губ; но яичник сюда не опускается, а занимает место сбоку от матки, в spatium rectouterinum, прикрепляясь к широкой маточной связке. Тем не менее и у женской особи намечается рудиментарный processus vaginalis peritonaei — *diverticulum peritonaei*, который вскоре после рождения исчезает без следа. В редких случаях наблюдается *ectopia ovarii*: яичник не опускается в малый таз, а следует той дорогой, которая является нор-

[1] Кроме врожденной грыжи, могут быть и приобретенные. В этом случае в пристеночной брюшине образуется новое выпячивание, которое под влиянием давления внутренностей постепенно увеличивается. Чаще приобретенная грыжа направляется тем же путем, что и врожденная, т. е. входит в паховый канал через его внутреннее отверстие; это объясняется так: хотя брюшина и fascia transversalis в области fovea inguinalis lateralis зарастают, после того как яичко опустится в мошонку, и processus vaginalis запустевает, все же в этом месте брюшная стенка остается более податливой (punctum minoris resistentiae), особенно у некоторых субъектов; если внутренности под влиянием тех или иных моментов особенно сильно давят, то здесь они встречают меньше сопротивления; такая грыжа называется *hernia inguinalis acquisita obliqua*. Реже внутренности прокладывают себе совершенно новую дорогу — через медиальную паховую ямочку, fovea inguinalis medialis, прямиком выходя через брюшную стенку в наружное отверстие пахового канала; это — *hernia inguinalis acquisita recta*.

мальной для яичка, т. е. приближается к внутреннему отверстию пахового канала, может задержаться в последнем или даже опуститься в толщу больших губ. Если при этом наружные половые органы развиваются по типу мужских (клитор, напоминающий penis, и т. д.), то получается hermaphroditismus spurius (см. стр. 464).

Дифференцирование мюллеровых протоков (рис. 302)

Выше было упомянуто, что в парной plica urogenitalis, кроме mesonephros и зачатка половой железы, заложены вольфов и мюллеров протоки. *Развитие мюллерова протока* совершается так: мезотелий на определенном участке plica urogenitalis начинает утолщаться, затем в этом месте образуется бороздка, которая позднее углубляется, превращаясь в канал. Его краниальный конец остается открытым в полость брюшины, это — будущее ostium abdominale tubae; другой конец, слепой, обращен каудально и продолжает расти в этом направлении. Таким образом канал, продвигаясь в толще мезенхимы, все время удлиняется. В дальнейшем отверстие, в котором мюллеров проток открывается в coelom, постепенно передвигается так же, как и зачаток половой железы, в каудальном направлении.

У зародышей мужского пола мюллеровы протоки редуцируются очень рано и от всего протока сохраняются лишь ничтожные рудименты: из краниального отдела — appendix testis, из каудального, где оба мюллеровых протока соединяются в один зачаток, остается vagina masculina (seu sinus prostaticus). Вольфов проток, как мы знаем (стр. 384, 465), дает ductus deferens с vesicula seminalis.

При дифференцировании *женских* половых органов происходит обратное. *Вольфовы протоки подвергаются полной редукции*, зато мюллеровы путем сложных изменений превращаются в органы первостепенной важности. Вначале мюллеров и вольфов протоки залегают в складочке, которая отходит от латеральной поверхности plica urogenitalis; эти складочки (правая и левая) в области таза постепенно все более подходят к срединной плоскости и, наконец, сливаются друг с другом, образуя перегородку, которая стоит фронтально, между мочевым пузырем спереди и прямой кишкой сзади. Посредством этой перегородки полость малого таза делится на два пространства — будущие spatium rectouterinum и spatium vesicouterinum; перегородка заключает в себе все четыре протока. Получается половой тяж, представляющий дупликатуру серозной оболочки с четырьмя протоками внутри: мюллеровы протоки на большей части протяжения лежат непосредственно у срединной плоскости, тесно сближаясь друг с другом и достигая каудальными концами sinus urogenitalis; вольфовы проходят тотчас латерально от них.

В то время как вольфовы протоки начинают редуцироваться, мюллеровы вступают на путь прогрессивного развития в отношении формы и структуры стенки. Дистальные отделы их соединяются в *непарное* образование; при этом соединение протоков совершается очень постепенно: сначала оно чисто внешнее — оба протока тесно прилегают друг к другу, затем получается общий наружный контур нового органа, но медиальные стенки протоков еще сохраняются (они только очень плотно соприкасаются); позднее они сливаются в одну общую перегородку, которая в дальнейшем рассасывается, и тогда, наконец, образуется непарный канал с одним общим просветом. Потом мезенхима, окружающая мюллеровы протоки, сгущается и окутывает их как дистальный, объединенный отдел, так и средние; все это, вместе взятое, превращается в матку и влагалище, краниальные же концы мюллеровых протоков остаются, как были, в виде *парных* образований, из них развиваются трубы матки. Нижние концы мюллеровых протоков достигают sinus urogenitalis в области его дорзальной стенки. В дальнейшем sinus urogenitalis преобразуется в vestibulum vaginae; на месте перегородки, разграничивающей vagina и vestibulum, остается hymen.

Проходящие в средней части тяжа мюллеровы протоки образуют матку, боковые отделы тяжа представляют дупликатуру серозной оболочки (между ее листками — небольшое количество мезенхимы), которая переходит с матки на боковую стенку малого таза; это — правая и левая широкая маточная связка, ligamentum latum uteri, заключающая в себе ligamentum teres uteri, ligamentum ovarii, рудименты вольфова тела и вольфова протока, а к ее задней поверхности прикрепляется опустившийся сюда яичник.

Развитие наружных половых органов

Выше (стр. 385) было описано, как полость клоаки посредством фронтальной перегородки, septum urorectale, делится на вентральный отдел — sinus urogenitalis, вверху переходящий в мочевой пузырь, и дорзальный — rectum. Septum urorectale достигает своим свободным нижним краем membrana cloacalis, благодаря чему послед-

няя разделяется на две части: передняя — membrana urogenitalis, и задняя — membrana analis; разграничивающий их участок ткани, который в дальнейшем будет отделять sinus urogenitalis от anus, есть зачаток промежности. Таким образом sinus urogenitalis снизу и спереди запирается при помощи membrana urogenitalis, a rectum — посредством membrana analis. В дальнейшем получаются два самостоятельных отверстия — первичное мочеполовое, *orificium urogenitale primitivum*, и заднепроходное, anus. Кверху (кпереди) от orificium urogenitale primitivum, между пупком, хвостовым бугром и зачатками нижних конечностей, на наружной поверхности membrana urogenitalis, образуется возвышение. Здесь развивается половой бугорок, или зачаток полового члена, *phallus*, а в ближайшей окружности последнего (краниально и с боков), в виде полулуния — половой валик; у основания phallus, со стороны, ближайшей к anus, находится щелевидное отверстие, ведущее в полость sinus urogenitalis, это — *orificium urogenitale primitivum*, с боков ограниченное тонкими краями — половые складки. Такова индифферентная стадия развития паружных половых органов, которая является исходным пунктом форм, дающих уже ясные признаки того или другого пола.

При развитии женской особи рост phallus отстает, из него получается клитор с двумя пещеристыми телами и praeputium; остается неглубокий sinus urogenitalis, превращающийся в vestibulum vaginae. Orificium urogenitale primitivum значительно удлиняется в сагиттальном направлении; из половых складочек, которые ограничивают его с боков, происходят малые губы, labia minora с frenulum clitoridis. Половой валик в своих боковых частях превращается в большие губы, labia maiora, краниальный непарный его отдел дает mons Veneris. Перешеек между половой щелью и заднепроходным отверстием (промежность, perineum) остается коротким.

Дифференцирование мужских половых складок совершается следующим образом. Phallus растет очень энергично; по мере того как он удлиняется, вытягивается sinus urogenitalis, а также и ведущее в него отверстие — orificium urogenitale primitivum. Последнее продолжается в продольную бороздку по нижней стороне phallus — sulcus urethralis; края этого отверстия и бороздки (половые складочки), соответствующие малым губам женщины, не остаются, как последние, свободными, но постепенно срастаются по срединной линии между собой, замыкая бороздку, так что она превращается в длинный узкий канал. Описываемый процесс роста и слияния идет в направлении от основания phallus к его свободному концу: в то время как у основания phallus щель, ведущая в sinus urogenitalis, закрывается, продолжение ее, в виде sulcus urethralis, продвигается все ближе и ближе к кончику полового члена, где еще раньше развивается циркулярная бороздка, sulcus coronarius, ограничивающая glans. Образуется длинный мочеиспускательный канал, причем наружное отверстие его находится на самом конце полового члена, куда оно переместилось из области у основания phallus. Затем начинается развитие praeputium: на верхушке penis замечается энергичное размножение эпителия, который затем посылает в глубину по круговой линии пластинку; последняя намечает границу между praeputium и собственно glans; к концу утробной жизни клетки центрального слоя этой пластинки дегенерируют, получается щель, и praeputium обособляется от glans. На месте будущих кавернозных тел сначала замечается густое скопление мезенхимных клеток, затем оно начинает разрыхляться: появляются разрозненные, отстоящие далеко друг от друга просветы сосудов, число их умножается, постепенно получается типичная картина пещеристой ткани. Половой валик, из которого у женской особи дифференцируются большие губы и mons Veneris, здесь постепенно сглаживается и в образовании мошонки принимает лишь слабое участие; главную роль в развитии scrotum играет непарный участок промежности, расположенный между anus и основанием penis (первоначально — между anus и задним концом orificium urogenitale primitivum) Здесь замечается усиленный рост, образуется кожный кармашек, куда затем и опускаются яички.

Развитие вспомогательных желез полового аппарата вначале идет одинаково у обоих полов, но вскоре обнаруживается интенсивное дифференцирование prostata у мужчины. Первые следы ее появляются в виде большого числа отдельных отпрысков эпителия, выстилающего sinus urogenitalis в области его выше и ниже места впадения вольфовых протоков; число таких зачатков более двадцати. Они распределяются почти по всей периферии sinus urogenitalis, многочисленнее всего — дорзально. В дальнейшем зачатки железок врастают в окружающую мезенхиму, которая дифференцируется частью в соединительную, частью в мышечную ткань; получается сложный орган — prostata, представляющий комплекс железок, погруженных в богато развитую мышечную ткань.

Куперовы железы развиваются в виде парных отпрысков эпителия дорзальной стенки sinus urogenitalis, которые врастают в сгущение мезенхимы, превращающееся в дальнейшем в bulbus urethrae; затем они ее пронизывают и ветвятся в окружающей мезенхиме. Glandulae vestibulares происходят таким же образом; к концу утробной жизни и после рождения рост их замедляется. В период половой зрелости вновь наступает более интенсивное развитие.

Аномалии развития внутренних половых органов (рис. 341, 342)

Почти все наблюдаемые в этой области аномалии можно объяснить на основании данных эмбриологии: или как задержку развития, или как развитие, выходящее за пределы обычного для данного пола, но составляющее норму для особей другого пола.

Практически более важны аномалии внутренних половых органов женщины. Трубы, матка и влагалище происходят, как мы знаем, из соединения двух мюллеровых протоков, из этого (парность зачатка) выводятся различные неправильности развития. Крайне редко оба мюллеровых протока сохраняют полную самостоятельность и симметрию, так что каждый дает трубу, матку и влагалище. Это — двойная матка и двойное влагалище — *uterus duplex separatus* и *vagina duplex separata*.[1] Возможны случаи двойной матки, *uterus duplex*, при одном влагалище, куда обе они открываются. При неполном слиянии мюллеровых протоков получается одно влагалище и одна матка, но дно последней раздвоено (здесь мюллеровы протоки сохранили свою самостоятельность) и каждая половина его переходит в трубу соответствующей стороны; это — двурогая матка, *uterus bicornis*. Следующая ступень неправильности развития мюллеровых протоков: внешнее соединение их доведено до конца, наружная форма матки и влагалища получилась нормальная, но внутренняя перегородка между ними остается; образуется матка и влагалище, разделенные внутри — *uterus septus, vagina septa*. Неполная перегородка разделяет только тело матки или достигает середины шейки. Мюллеров проток с одной стороны может совершенно атрофироваться, из другого развиваются влагалище и матка с дном неправильной формы (однобокая), которое продолжается в единственную трубу,— однорогая матка, *uterus unicornis*; с этим сопряжено отсутствие яичника на стороне, где мюллеров проток не развился.[2] Полная редукция обоих мюллеровых протоков (отсутствие труб, матки и влагалища) встречается исключительно редко и совпадает с дефектами других жизненно важных органов (наблюдается обычно у нежизнеспособных уродов). Чаще бывают частичные деформации того или другого органа: иногда дно матки остается плоским, как в зародышевом периоде; между маткой и влагалищем может отсутствовать сообщение; влагалище недоразвито или даже отсутствует; матка представляется в виде рудиментарного образования — ***uterus fetalis***, или останавливается в стадии детского органа — ***uterus infantilis***.

Аномалии развития наружных половых органов и ближайших к ним образований (рис. 341, 342)

Неправильности в развитии membrana cloacalis и septum urorectale дают различные отклонения от нормы в ряде органов — мочевой пузырь, мочеиспускательный канал, влагалище, прямая кишка, anus.

Прямая кишка может быть лишена отверстия наружу — *atresia ani congenita*, причем эта аномалия наблюдается в различных формах: кишка закрывается очень тонкой перепонкой (почти только эпителием), или же плотной соединительной тканью. Нижний конец прямой кишки на большем или меньшем протяжении может быть недоразвит — *atresia recti congenita*, на месте anus — более или менее выраженная ямочка (иногда и ее нет). Здесь возможны следующие варианты: кишка оканчивается слепо (иногда на значительной высоте над промежностью), или кишка нижним концом сообщается с одним из соседних органов — atresia recti cum *fistula*, причем бывают сообщения: 1) с мочевым пузырем — atresia recti *vesicalis* (anus vesicalis, seu fistula retrovesicalis); 2) с мочеиспускательным каналом — atresia *rectourethralis* (anus urethralis, seu fistula rectourethralis у женщин), 3) с влагалищем — *atresia recti vaginalis* (anus vaginalis), 4) с преддверием влагалища — atresia recti *vestibularis* (anus vestibularis).

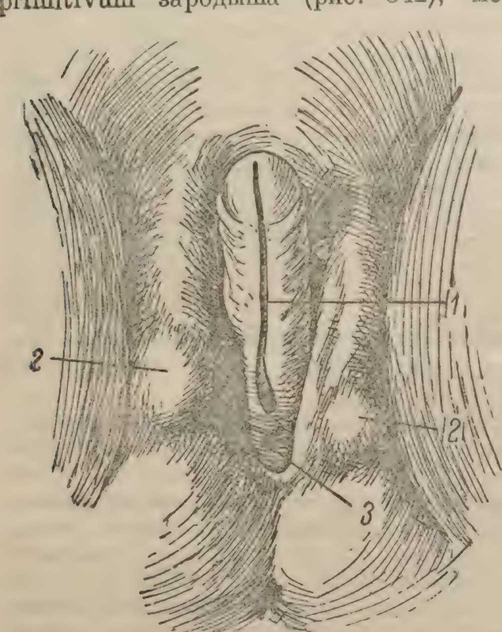
Membrana cloacalis в ранних стадиях зародышевой жизни распространяется в область передней стенки живота; если замещающая ее соединительная ткань отстает в своем развитии, то в передней стенке живота и мочевого пузыря может образоваться дефект — *ectopia vesicae*. При сильной степени этого уродства бывает расщеплен симфиз, а также раскрыт с верхней (передней) стороны penis с мочеиспускательным каналом — *epispadia*. Описанная аномалия представляет очень тяжелое страдание (слизистая пузыря и мочеиспускательного канала открыта свободно наружу, через зияющие отверстия мочеточников все время по капелькам струится моча) и подлежит

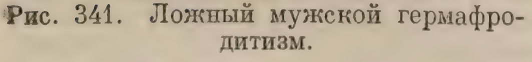
---

[1] В таких случаях каждая половина функционирует отдельно (может забеременеть, рожать).

[2] Это объясняется глубоким нарушением целости plica urogenitalis соответствующей стороны.

хирургическому лечению. От epispadia надо отличать гипоспадию, *hypospadia* — расщепление penis по его нижней стороне (рис. 341). Это явление наблюдается сравнительно часто и представляет ту или иную степень незаращения sulcus urethralis; при самой легкой форме гипоспадии penis развит в общем нормально и только orificium urethrae externum имеет бóльший, нежели обычно, размер в сагиттальном направлении; отверстие продолжается по задней поверхности glans (там, где при нормальных условиях находится frenulum glandis): это — *hypospadia glandis*. Щель может продолжаться по corpus penis более или менее далеко — *hypospadia penis*; она обусловлена тем, что края sulcus urethralis (половые складочки) не срослись между собой на более значительном протяжении. К р а й н е й ф о р м о й описываемого уродства является *hypospadia perinealis*, которая наблюдается гораздо реже: penis рудиментарен, мочеиспускательный канал совершенно не сформирован, и только у основания penis находится отверстие, которое соответствует ostium urogenitale primitivum зародыша (рис. 342); мошонка в таких случаях обычно разделена глубокой бороздкой на две симметричные половины. Если к этому присоединяется еще задержка яичек в брюшной полости, то половые органы субъекта получают некоторое сходство с женским типом: недоразвитый penis симулирует клитор, деформированная мошонка — большие губы, щель у корня penis — vestibulum vaginae. Это — так называемое ложное двуснастие, или л о ж н ы й г е р м а ф р о д и т и з м *hermaphroditismus spurius* (seu externus, seu pseudohermaphroditismus), в данном случае — мужской, h. spurius masculinus. Если субъект женского пола имеет наружные половые органы мужского типа, то мы имеем дело с женским ложным гермафродитизмом (рис. 342); в этом случае клитор по форме и величине напоминает penis, вообще довольно хорошо выраженный, но с




Рис. 341. Ложный мужской гермафродитизм.

1 — hypospadia penis; 2 — testes; 3 — orificium vaginae ext.

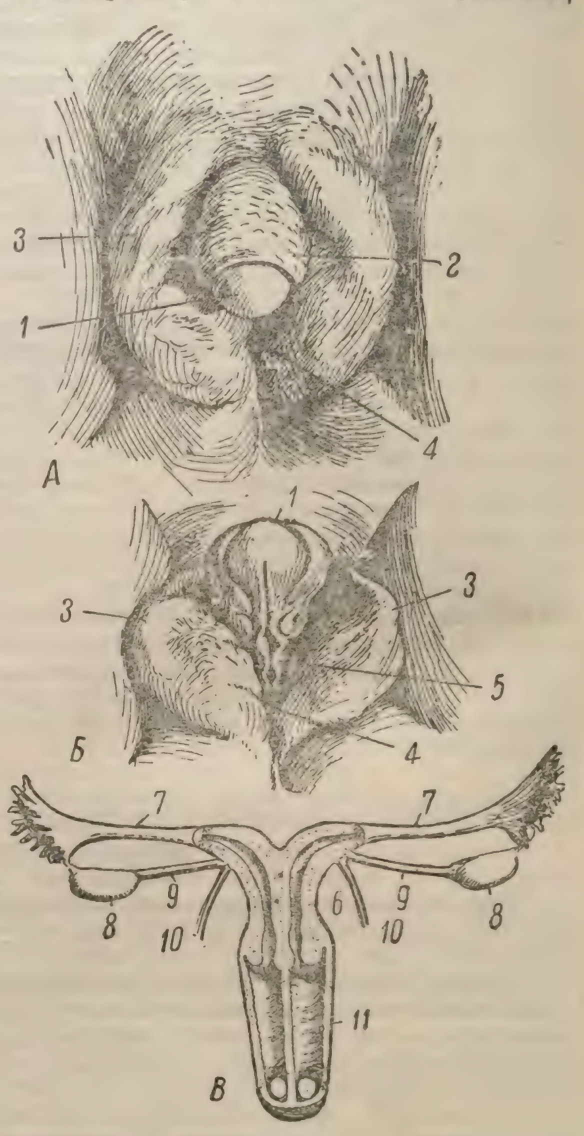


Рис. 342. Ложный женский гермафродитизм.

А — наружные половые органы; *Б* — то же (вид снизу); *В* — внутренние половые органы (широкая маточная связка удалена, матка и влагалище во фронтальном разрезе, вид сзади).

1 — glans clitoridis; 2 — praeputium clitoridis; 3 — labium pudendi majus; 4 — orificium vaginae ext.; 5 — labia pudendi minora; 6 — uterus septus; 7 — tuba uterina; 8 — ovarium; 9 — lig. ovarii proprium; 10 — lig. teres uteri; 11 — vagina septa.

наблюдается гораздо реже: penis рудиментарен, мочеиспускательный канал совершенно не сформирован, и только у основания penis находится отверстие, которое соответствует ostium urogenitale primitivum зародыша (рис. 342); мо-

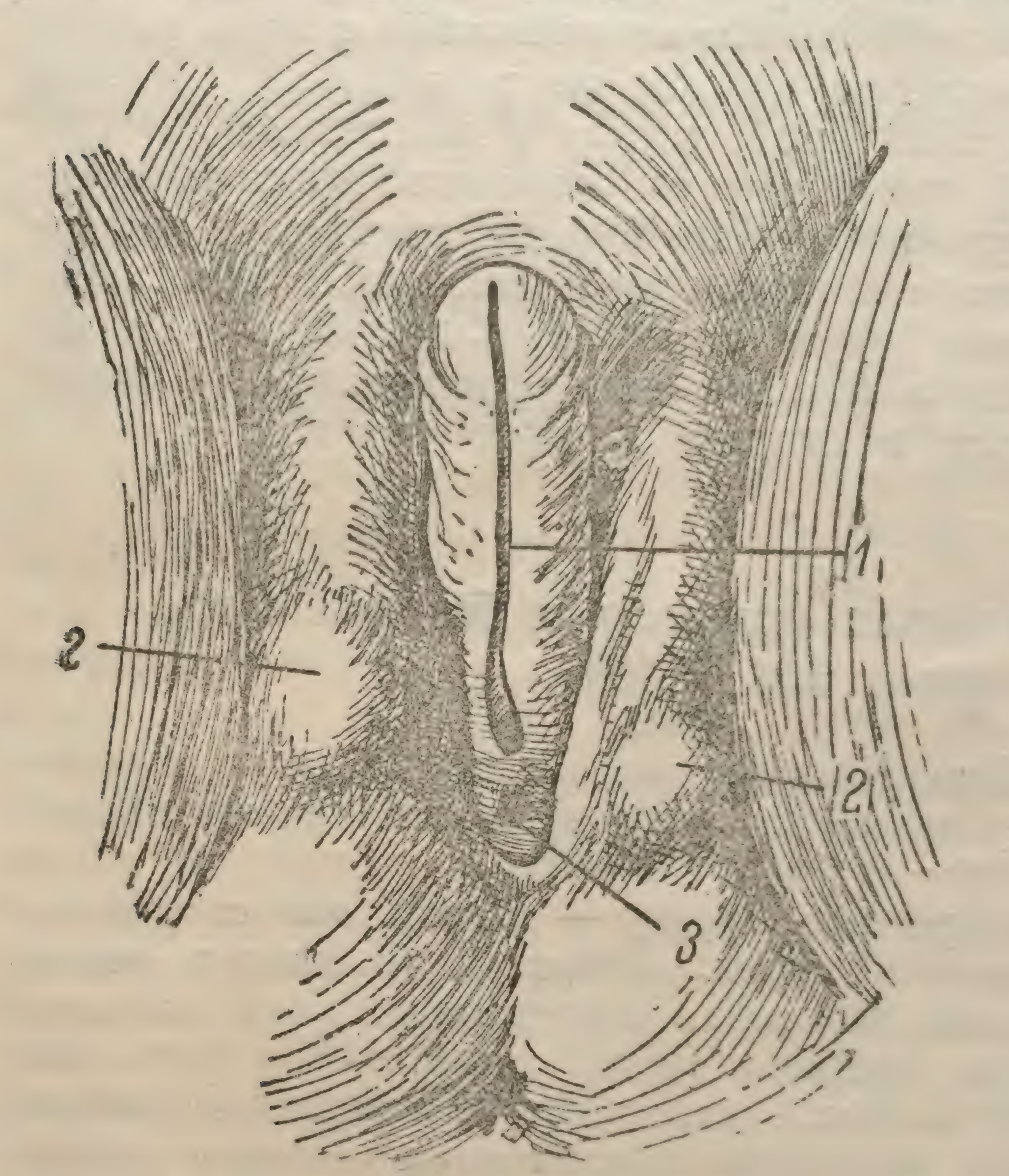


Рис. 341. Ложный мужской гермафродитизм.

1 — hypospadia penis; 2 — testes; 3 — orificium vaginae ext.

шонка в таких случаях обычно разделена глубокой бороздкой на две симметричные половины. Если к этому присоединяется еще задержка яичек в брюшной полости, то половые органы субъекта получают некоторое сходство с женским типом: недоразвитый penis

хирургическому лечению. От epispadia надо отличать hypospadia, или расщепление penis по его нижней стороне (рис. 341). Это явление наблюдается сравнительно часто и представляет ту или иную степень незаращения sulcus urethralis; при самой легкой форме гипоспадии penis развит в общем нормально и только orificium urethrae externum имеет бо́льший, нежели обычно, размер в сагиттальном направлении; отверстие продолжается по задней поверхности glans (там, где при нормальных условиях находится frenulum glandis): это — *hypospadia glandis*. Щель может продолжаться по corpus penis более или менее далеко — *hypospadia penis*; она обусловлена тем, что края sulcus urethralis (половые складочки) не срослись между собой на более значительном протяжении. **Крайней формой** описываемого уродства является *hypospadia perinealis*, которая наблюдается гораздо реже: penis рудиментарен, мочеиспускательный канал совершенно не сформирован, и только у основания penis находится отверстие, которое соответствует ostium urogenitale primitivum зародыша (рис. 342); мошонка в таких случаях обычно разделена глубокой бороздкой на две симметричные половины. Если к этому присоединяется еще задержка яичек в брюшной полости, то половые органы субъекта получают некоторое сходство с женским типом: недоразвитый penis симулирует клитор, деформированная мошонка — большие губы, щель у корня penis — vestibulum vaginae. Это — так называемое ложное двуполие или ложный ...

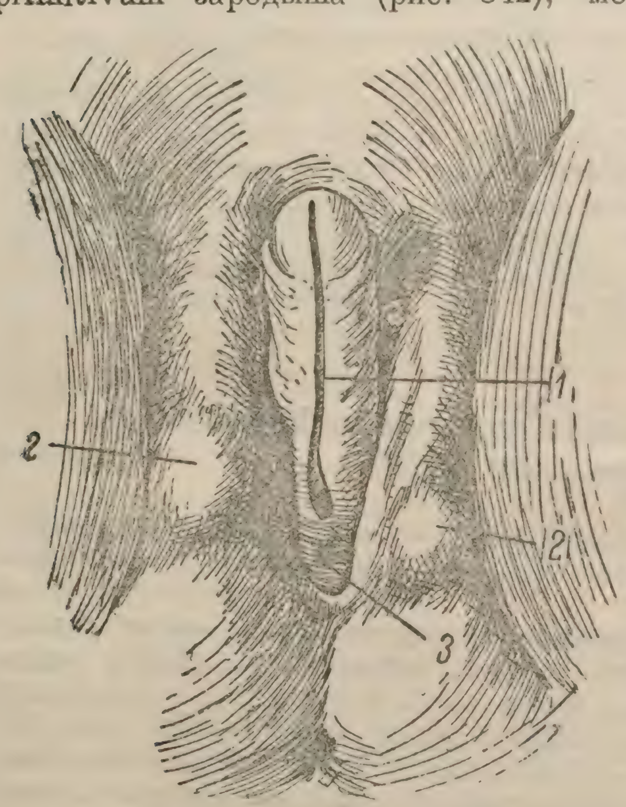


Рис. 341. Ложный мужской гермафродитизм.

1 — hypospadia penis; 2 — testes; 3 — orificium vaginae ext.

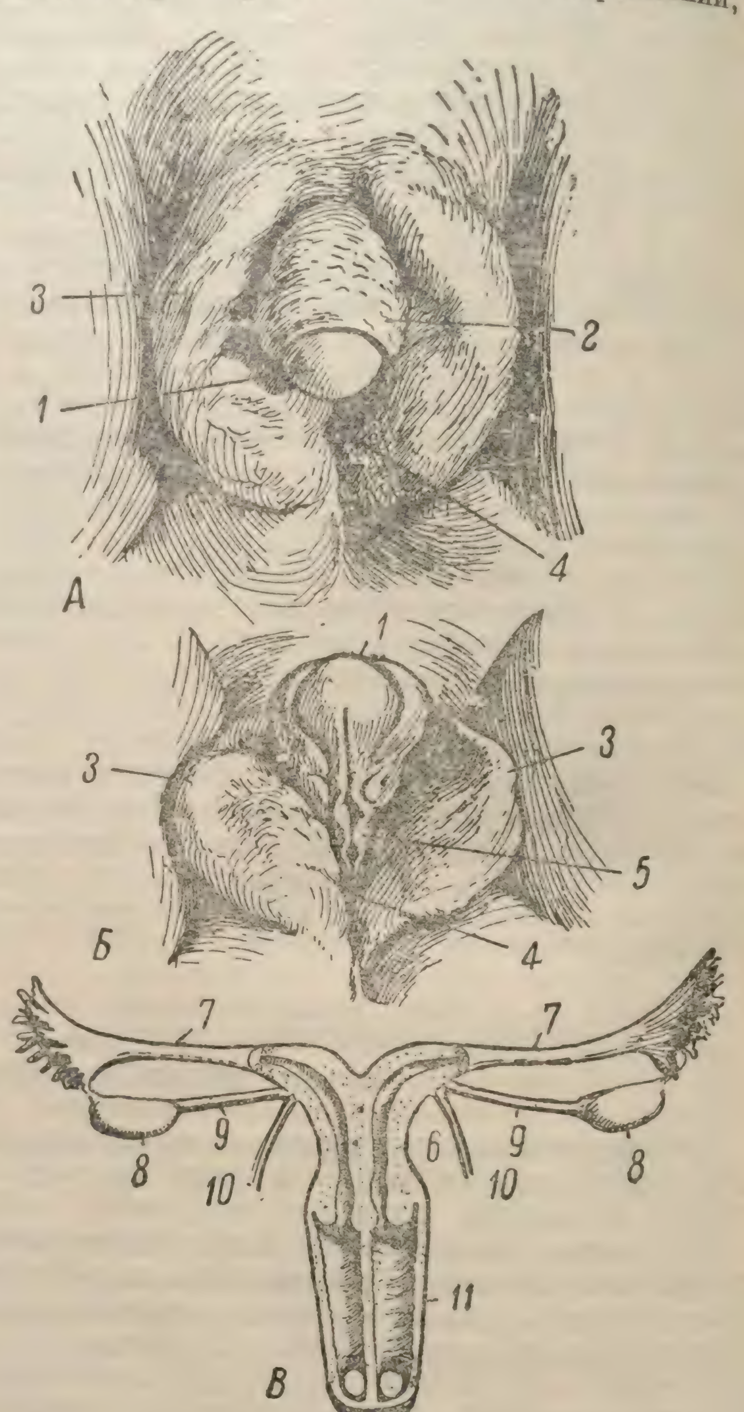


Рис. 342. Ложный женский гермафродитизм.

А — наружные половые органы; *Б* — то же (вид снизу); *В* — внутренние половые органы (широкая маточная связка удалена, матка и влагалище во фронтальном разрезе, вид сзади).

1 — glans clitoridis; *2* — praeputium clitoridis; *3* — labium pudendi majus; *4* — orificium vaginae ext.; *5* — labia pudendi minora; *6* — uterus septus; *7* — tuba uterina; *8* — ovarium; *9* — lig. ovarii proprium; *10* — lig. teres uteri; *11* — vagina septa.

сильной степенью гипоспадии; вход во влагалище может быть сужен; если у того же субъекта яичники, как это иногда бывает, прошли через паховый канал наружу — в толщу больших губ, то получается сходство с недоразвитой мошонкой. Мужской гермафродитизм встречается значительно чаще, чем женский.

Истинный гермафродитизм, *hermaphroditismus verus*. При истинном гермафродитизме в одном и том же организме должны быть развиты половые железы обоих полов. У млекопитающих он встречается только в виде аномалии. Специально у человека hermaphroditismus verus в точности был установлен в очень незначительном количестве случаев. Вообще вопрос этот труден и не разработан. Отклонения от нормы в области половой системы могут комбинироваться различным образом: наружный (ложный) гермафродитизм встречается как в чистом виде, так и в соединении с внутренним (истинным). Поэтому можно быть уверенным в правильности определения, когда обследованы не только наружные половые органы, но произведено также вскрытие и сделано микроскопическое исследование половых желез. Понятно, что у человека это далеко не всегда осуществимо, поэтому ошибки нередки. Между тем правильная диагностика гермафродитизма представляет не только теоретический интерес, но и практический (с точки зрения правовой и судебно-медицинской): бывает необходимо определить пол данного лица и установить его производительную (половую) способность.

Так называемые вторичные половые признаки тоже нельзя считать надежными. Субъект с внутренними половыми органами женщины может иметь совершенно мужской облик: мужскую растительность (борода, усы, волосы на животе до пупка), грубый голос, мужское сложение и пр. С другой стороны, встречаются особи, несомненно, мужского пола с женской внешностью: отсутствие растительности на лице, сильное развитие грудей, женский голос, женский таз и т. д.

В заключение помещаем таблицу, которая демонстрирует происхождение отдельных органов половой системы из индифферентных форм.

Исходная форма	Мужская особь	Женская особь
Индифферентная половая железа	testis	ovarium
Вольфово тело: краниальный отдел	epididymis	epoophoron
Вольфово тело: каудальный отдел	paradidymis	paroophoron
Вольфов проток	ductus deferens, vesicula seminalis	canalis Gartneri
Мюллеровы протоки	appendix testis, utriculus masculinus	tubae, uterus, vagina
Направляющая связка	gubernaculum testis	ligamentum ovarii, ligamentum teres uteri
Мочеполовой синус	pars prostatica urethrae	vestibulum vaginae
Половой бугорок	penis	clitoris
Половые складки	—	labia pudendi minora
Половой валик	scrotum	labia pudendi majora

Молочные железы (рис. 343, 344)

Молочная железа, *mamma* — парный орган, комплекс 15—20 альвеолярно-трубчатых сложных железок, относится к числу кожных, по своему происхождению — особое видоизменение потовых железок. Функционально тесно связана с половым аппаратом женщины.

Сравнительная анатомия. Первоначально (низшие сумчатые) молочные железы были хорошо выражены у обоих полов. Количество молочных желез бывает различно и стоит в известном соотношении с числом детенышей, которые рождаются за один раз: так, у *Insectivora* — наибольшее число желез (7—11 пар), у *Carnivora* — 2—5 пар, у *Primates* — одна пара. У Carnivora и Sus железы располагаются в два ряда в грудной и брюшной области, у Ungulata и Cetacea концентрируются в regio ingui-

nalis, y Primates, Sirenia, Proboscidea и др. — в грудной области. У зародышей большинства млекопитающих можно видеть парную млечную линию (продольное утолщение эпителия), которая идет от подмышечной области до паховой. В дальнейшем она исчезает, за исключением нескольких определенных пунктов (соответственно числу парных желез у данного животного), где происходит дифференцирование mammae. У человеческого зародыша тоже образуется млечная линия, причем зачатки молочных желез, повидимому, вначале намечаются в большем количестве, чем пара. Эти факты дают ключ к объяснению аномалий, описанных ниже под названием polymastia: очевидно, предки человека имели не одну пару молочных желез, а больше.

Развитие mamma. Молочная железа развивается, как все железы тела: эпителий, размножаясь в определенном месте, посылает в глубину мезенхимы росток, который на своем свободном конце отдает вторичные ростки, и т. д. Постепенно образуется вся сложная система разветвлений железы с ее выводными протоками; вначале эпителиальные ростки сплошные, просвет в них появляется позднее. У новорожденного система выводных протоков развита хорошо, но концевые канальцы (секреторные) едва намечены; сосок еще не сформирован. У субъектов мужского пола сосок формируется позже, высота его у взрослого не превышает 5 мм. У девочек в области mamma накопляется постепенно жировая клетчатка, прорастающая между зачатками железистых долек. К моменту половой зрелости развитие жировой ткани идет особенно сильно, растет сосок и само тело mamma, орган приобретает типичную наружную форму и величину; однако mamma содержит, главным образом, фиброзную ткань и разветвленные выводные протоки; секреторные канальцы слабо представлены. В таком бездеятельном состоянии mamma может оставаться долгие годы и, если не наступает беременность, то с возрастом она редуцируется: уменьшается в размерах ее железистая часть и окружающая жировая клетчатка, у старых женщин на месте грудной железы остаются только две вялые складки кожи с соском и венчиком.[1]

Молочная железа половозрелой (нерожавшей) женщины имеет вид более или менее правильного полушария, расположенного на передней поверхности m. pectoralis major и отчасти на m. serratus anterior, между III и VI (реже VII) ребром. Mammae занимают значительное пространство между грудной костью и подкрыльцовой впадиной, причем между правой и левой спереди грудной кости остается углубление. Вес молочной железы девственницы 150—200 г, кормящей женщины — вдвое больше. Кожа грудей нежная, тонкая (через нее легко просвечивают вены), подвижная. Приблизительно на середине mamma, на уровне IV межреберного промежутка или V ребра, находится грудной сосок, *papilla mammae* (seu mamilla), большей частью конической формы: он лежит в центре пигментированного участка кожи — околососковый кружок, *areola mammae*. Хорошо развитой грудью считается та, которая невелика, упруга, держится прямо, не отвисая книзу, сосок смотрит вперед и несколько латерально. Величина и форма молочной железы представляют не только возрастные и индивидуальные отличия, но меняются от положения тела (например в лежачем положении mamma заметно становится более плоской), от степени упитанности субъекта (даже у девушки, если она сильно истощена, груди уменьшаются в размерах и отвисают). Очень часто наблюдается асимметрия грудей.

Изучая ближе область соска, мы замечаем на его шероховатой поверхности от 10 до 15 очень малых отверстий (с трудом проходит щетинка) —

---

[1] При общем ожирении груди могут в пожилом возрасте внешне сохраниться, но микроскопическое исследование обнаруживает в них только жировую и фиброзную ткань, из железистой части сохраняется лишь небольшое количество выводных протоков.

млечные поры, *pori lactiferi*, которыми открываются выводные протоки железы — млечные ходы, *ductus lactiferi*. Цвет соска и околососкового кружка резко отличается от остальной кожи mamma: здесь, в глубоком слое эпидермиса, заключаются зернышки пигмента, вследствие чего получается окраска — розовая у девушек и буроватая у рожавших женщин. На коже areola ясно видны отдельные бугорки величиной с булавочную головку, числом от 5 до 15, это *glandulae areolares*. Они представляют переходную форму между потовыми железами и mamma и могут быть

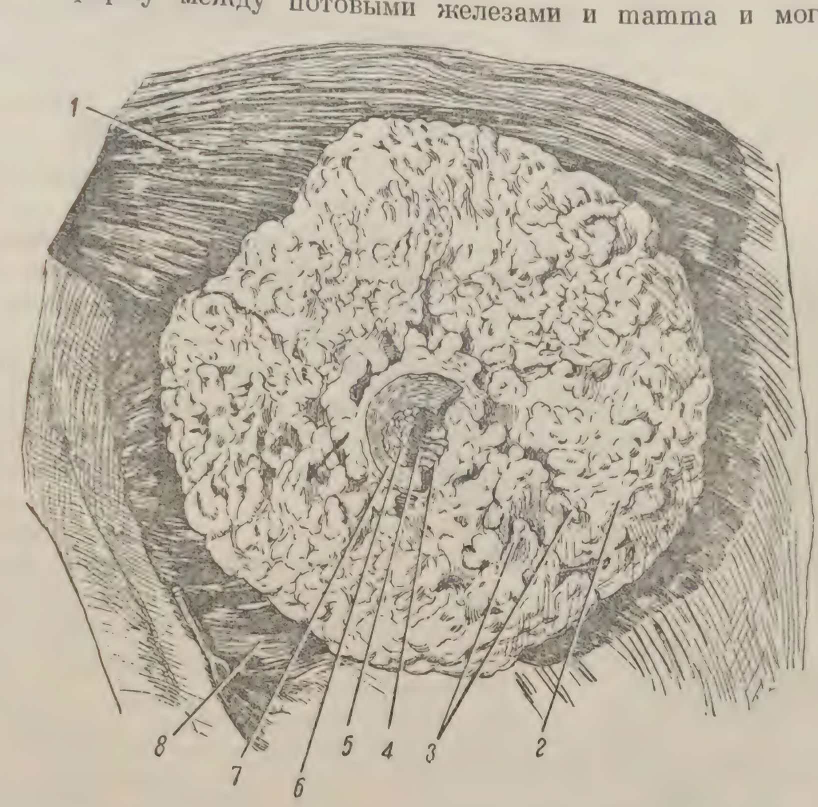


Рис. 343. Молочная железа (правая) беременной женщины in situ (жировая ткань железы удалена).

1 — m. pectoralis major; 2 — corpus mammae; 3 — lobi mammae; 4 — sinus lactiferus; 5 — ductus lactiferus; 6 — papilla mammae; 7 — areola mammae; 8 — m. serratus ant.

названы рудиментарными молочными железами, каждая открывается отдельным выводным протоком. Кроме того, в области areola и mamilla имеются потовые и сальные железы.

Строение mamma.[1] Количество железистого вещества не соответствует величине mamma: в действительности оно гораздо меньше, так как окружено со всех сторон жировой клетчаткой. Таким образом, в состав mamma входит собственно железистое тело, *corpus mammae*, и жировая ткань; последняя пронизана фиброзными перегородками, которые идут от кожи и от железистого тела к собственной фасции, покрывающей m. pectoralis major. Само тело железы (рис. 343) представляет образование плотной консистенции, неправильной формы, мало похожей на форму mamma; большей частью это — уплощенное тело, от которого отходят отростки

[1] В основу описания положено устройство женской молочной железы вне периода кормления.

по разным направлениям,[1] одной стороной (более ровной) оно обращено к поверхности m. pectoralis major; между corpus mammae и мускулом лежит пласт жировой клетчатки значительной толщины.

В состав corpus mammae входит плотная соединительная ткань и собственно железистое вещество, в котором различается от 15 до 20 отдельных долей,[2] *lobi mammae*, более или менее отграниченных друг от

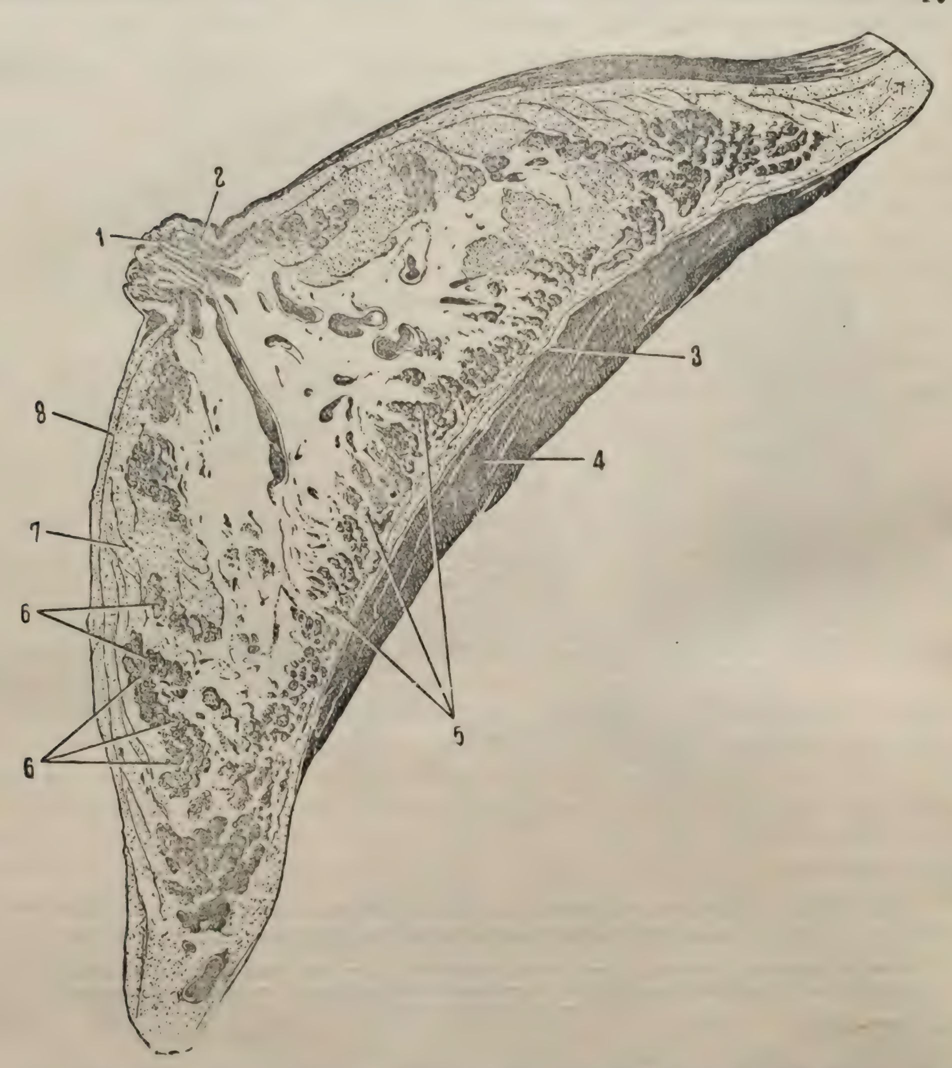


Рис. 344. Молочная железа беременной женщины (в разрезе).

1 — papilla mamamae; *2* — ductus lactiferus; *3* — fascia pectoralis; *4* — m. pectoralis major; *5* — corpus mammae; *6* — lobi mammae; *7* — tela adiposa; *8* — cutis

друга прослойками жировой клетчатки. Доли располагаются по радиусам вокруг соска; к последнему направляются выводные протоки (по одному из каждой доли) — млечные ходы, *ductus lactiferi* (рис. 344). Каждый из них незадолго перед тем, как вступить в сосок, расширяется, образуя млечный мешок или млечную пазуху, *sinus lactiferus*; затем млечные ходы вновь суживаются и проникают в сосок, открываясь на вершине его отверстиями,

[1] Практически важен латеральный отросток железы, идущий по направлению к cavum axillare; при удалении железы (пораженной раком) хирург может случайно его оставить, получится рецидив.

[2] Эти доли представляют как бы отдельные самостоятельные железки, из конгломерата которых и состоит молочная железа в целом.

pori lactiferi (см. стр. 467). Так как некоторые млечные ходы на своем пути соединяются между собой, то число млечных пор меньше числа долей и первоначальных протоков. Секреторные отделы железы имеют различное строение, в зависимости от возраста субъекта и от того, функционирует в данное время железа или нет.

Сосок и околососковый кружок покрыты продолжением кожи, облекающей mamma; соединительнотканный слой кожи образует многочисленные высокие (особенно на соске) сосочки, содержащие петли кровеносных капилляров и окончания чувствительных нервов. Кроме соединительной ткани, в состав mamilla и areola входят в большом числе гладкие мышцы, пучки которых частью расположены циркулярно вокруг концов ductus lactiferi, частью поднимаются отвесно в толще соска; благодаря этому последний может рефлекторно изменять свою форму и консистенцию — твердеет.

Функционирующую молочную железу можно наблюдать только при беременности. Mammae начинают изменяться уже на втором месяце, на четвертом—пятом это становится особенно заметно, околососковый кружок и сосок темнеют, glandulae areolares видны яснее, груди увеличиваются, их кожа напрягается. Кровеносные и лимфатические сосуды расширяются, строма (промежуточная соединительная ткань) вначале тоже растет, но затем усиленно пролиферирует железистая часть mamma: разветвления секреторных канальцев растут, дают новые отпрыски. Период кормления длится различное время, после чего наступает обратное развитие железистого вещества (corpus mammae); при этом значительная часть концевых отделов атрофируется. Величина mamma уменьшается, но первоначальная форма ее (девственная грудь) уже не может восстановиться, даже если женщина, родив ребенка, сама его не кормила. Молочная железа в своей функции тесно связана с отправлениями половой системы, причем связь эта осуществляется при помощи нервной системы и гормонов, вырабатываемых половыми органами.

Сосуды и нервы. Артерии молочная железа получает из aa. perforantes, из a. mammaria interna (особенно вторая и третья), rami mammarii externi, из a. thoracalis lateralis, из aa. intercostales III—VII (из аорты), из a. thoracalis suprema и a. thoracoacromialis. Веточки из перечисленных источников образуют в грудной железе богатые анастомозы. Вены различаются глубокие и поверхностные; первые сопутствуют названным выше артериям; подкожные вены ясно просвечивают сквозь кожу, особенно в период лактации, образуя в области areola анастомотический круг, circulus venosus.

Лимфатические сосуды грудной железы собираются в два—три главных стволика, последние идут к тем nodi lymphatici axillares, которые лежат ближе к передней границе подкрыльцовой впадины, на высоте III ребра.

Кожа, покрывающая железу получает иннервацию из nn. supraclaviculares (plexus brachialis), из rami perforantes nervorum intercostalium II—VI. К самой железе идут rami glandulares из rami perforantes nn. intercostalium IV—VI.

Отклонения от нормы часты. Груди могут остаться недоразвитыми с обеих или с одной стороны (в очень редких случаях mamma совершенно отсутствует). На железе может быть добавочный сосок. Сосок бывает слабо выражен или сидит в углублении, что затрудняет процесс сосания. Наряду с парой нормальных грудей наблюдаются добавочные образования (чаще одно, реже — больше) в виде излишних сосков — *hyperthelia* (seu polythelia) и лишних рудиментарных грудей — *hypermastia* (seu polymastia). У мужчины иногда наблюдается развитие молочных желез (с обеих или с одной стороны), напоминающих по форме и величине mamma женщины, эта аномалия носит название *gynaecomastia* и иногда совпадает с неправильностями развития наружных половых органов (гипоспадия, наружный гермафродитизм). Добавочные рудиментарные груди, *hypermastia*, представляют очень редкое явление.

Промежность (рис. 345—350)

Промежность, *perineum* (seu regio perinealis), в узком значении этого слова понимается как небольшой участок мягких частей (кожа, мускулы, фасции), расположенный между anus и наружными половыми орга-

нами; у женщин он простирается только до заднего (нижнего) конца половой щели; у мужчины, вследствие сращения парных зачатков по срединной линии (образование мошонки), получаются более обширные размеры. Развивается промежность из мостика ткани, вначале очень незначительного, который образуется на месте соединения septum urorectale с membrana cloacalis (см. стр. 385, 461) и разделяет клоаку на anus и sinus urogenitalis. В более обширном смысле под промежностью разумеется весь комплекс мягких частей, запирающих снизу полость малого таза (расположенных в выходе его). В этом случае промежность ограничивают: впереди — нижняя точка симфиза, позади — верхушка (нижний конец) копчика, с боков — нижние ветви лонных и седалищных костей и ligamenta sacrotuberosa, крайние боковые точки заняты седалищными буграми; в общем получаются очертания ромба. Фронтальная линия, соединяющая tuber ischii той и другой сторон между собой — linea bischiadica, разделяет промежность на два треугольника (рис. 345): передний — trigonum (seu regio) urogenitale, и задний — trigonum (regio) anale. В последнем находится anus; в первом: у мужчины — корень penis, у женщины — rima pudendi с окружающими ее частями.[1] По срединной линии промежности проходит пигментированная полоска — шов, raphe perinei, который впереди продолжается в raphe scroti.

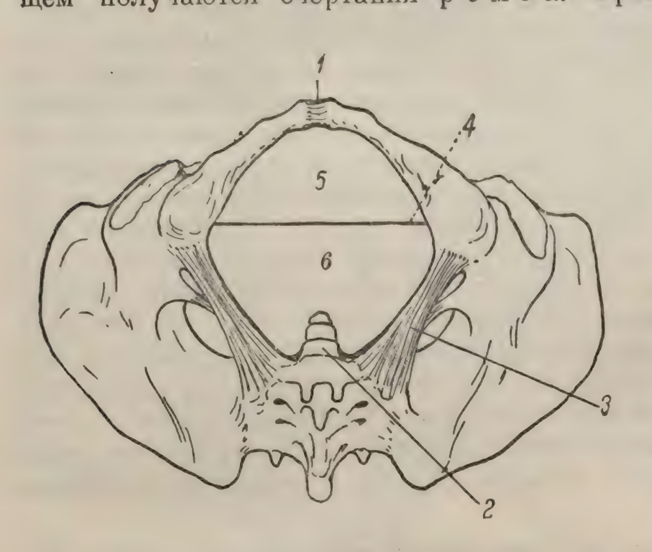


Рис. 345. Мужской таз (снизу).

1 — symphysis; 2 — os coccygis; 3 — lig. sacrotuberosum; 4 — linea biischiadica; 5 — trigonum urogenitale; 6 — trigonum anale.

Мышцы. Самую важную часть промежности представляет ее мускулатура и особенно тот отдел ее, который входит в состав дна малого таза. Сюда относятся: 1) diaphragma pelvis proprium, seu rectale — m. levator ani с покрывающими его фасциями, и 2) дополняющая его впереди и снизу diaphragma pelvis accessorium, seu urogenitale — m. trigoni urogenitalis с его фасциями. Через диафрагму таза проходит конец прямой кишки, через diaphragma urogenitale — мочеиспускательный канал, а у женщины — и влагалище. Таким образом, мускулатура дна малого таза, с одной стороны, входит в тесные отношения с проходящими через нее конечными отделами пищеварительного и мочеполового трактов, с другой — замыкает полость малого таза (и вместе с тем брюшную полость в целом), следовательно, дает опору находящимся в cavum pelvis и cavum abdominis внутренностям. Последнее обстоятельство имеет особенно важное значение для человека ввиду вертикального положения его тела: вся тяжесть внутренностей, которая у четвероногих покоится на передней брюшной стенке, у человека отягощает последнюю лишь в незначительной степени и поддерживается главным образом мышцами и фасциями дна малого таза.

---

[1] Изучение внешнего вида промежности и ее анатомическое препарирование возможны при положении тела на спине с согнутыми и разведенными бедрами; при вертикальном положении тела в этой области виднеется только щель, лежащая в глубине между ягодицами и бедрами.

Мускулы промежности по происхождению распадаются на две группы: 1) мышцы хвостового отдела позвоночного столба и 2) мышцы, дифференцировавшиеся из m. sphincter cloacae. К первой у человека относятся m. levator ani и m. coccygeus. M. sphincter cloacae после разделения клоаки на anus и sinus urogenitalis дает m. sphincter ani externus и m. sphincter urogenitalis; из последнего развиваются: mm. bulbocavernosus, ischiocavernosi, trigoni urogenitalis, transversus perinei superficialis.

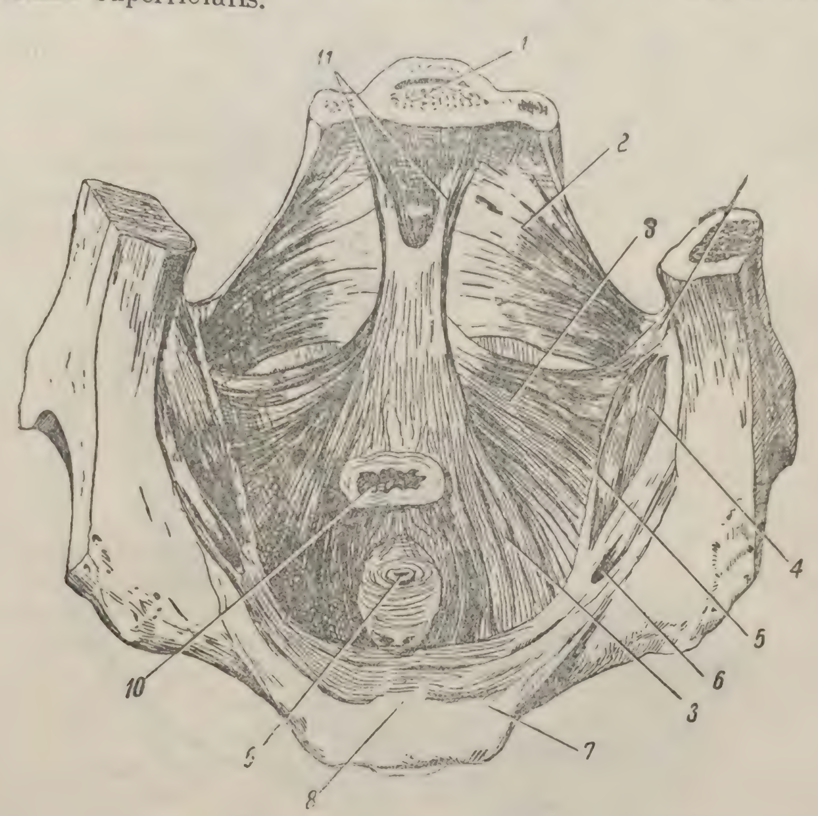


Рис. 346. Дно малого таза сверху (крестец и безыменная кость частично удалены; фасции малого таза сняты; prostata и rectum удалены).

1—os sacrum; 2—m. ischiococcygeus; 3 — m. levator ani; 4 — m. obturator int.; 5 — arcus tendineus; 6 — canalis obturatorius; 7 — ramus superior ossis pubis; 8 — symphysis; 9 — urethra; 10 — rectum; 11 — lig. sacrococcygeum ant.

Мускул, поднимающий заднепроходную часть прямой кишки, *m. levator ani* (рис. 346, 347), парный, в виде тонкой пластинки, приблизительно треугольной формы, замыкает снизу полость таза, образуя вместе со своей парой нечто вроде воронки, узкое место которой обращено к срединной линии и книзу. Начинается мышца широко от боковой стенки малого таза, вдоль линии, которая тянется почти от симфиза до spina ischii. Более точно: передние пучки, самые сильные, берут начало от внутренней поверхности ramus inferior ossis pubis, причем немного не доходят до срединной линии; поэтому здесь, кзади от симфиза, между пучками m. levator ani той и другой сторон, получается некоторое свободное пространство. Бóльшая часть пучков начинается от сухожильной дуги, *arcus tendineus*: последняя представляет утолщение пристеночной пластинки fascia pelvis, покрывающей m. obturator internus, и идет спереди назад от симфиза до spina ischiadica. Затем пучки мускула более или менее

конвергируют, причем часть их обходит rectum сзади и, соединяясь с пучками противоположной стороны, образует петлю, которая охватывает прямую кишку, помещаясь в ее вогнутости, обращенной назад — flexura perinealis recti. Остальные пучки направляются вниз, назад и медиально, проходят мимо prostata (у женщины мимо vesica urinaria и vagina) и rectum, тесно прилегая к этим органам с латеральной стороны; при этом часть

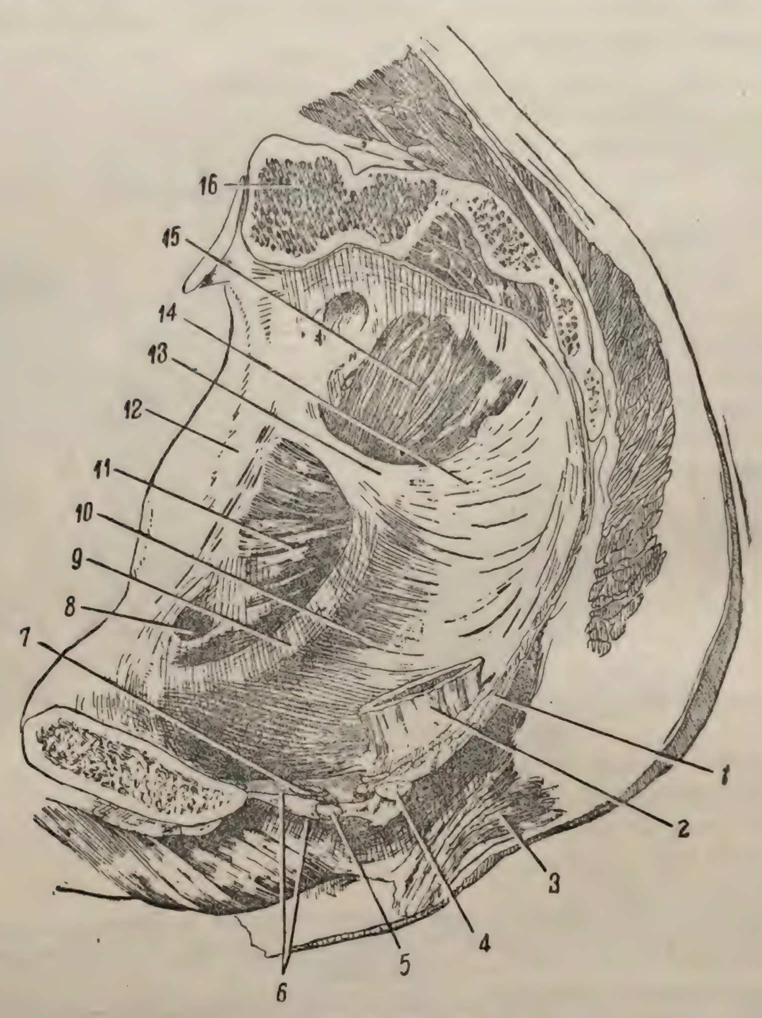


Рис. 347. Таз мужчины в сагиттальном распиле. Показан m. levator ani правой стороны; prostata удалена

1 — m. levator ani sin.; *2* — rectum; *3* — m. sphincter ani ext.; *4* — m. transversus perinei sup.; *5* — glandula bulbourethralis; *6* — fascia trigoni urogenitalis; *7* — urethra; *8* — canalis obturatorius; *9* — arcus tendineus; *10* — m. levator ani dext.; *11* — m. obturator int.; *12* — linea terminalis; *13* — spina ischiadica; *14* — m. coccygeus; *15* — m. piriformis; *16* — os sacrum.

волокон *переплетается* с мускулатурой пузыря, влагалища и прямой кишки (особенно с m. sphincter ani externus), кроме того, мускул тесно связан со стенками перечисленных органов фиброзной тканью и эластическими волокнами. Миновав rectum, бóльшая часть пучков m. levator *оканчивается* у копчика: при посредстве ligamentum anococcygeum они прикрепляются к его верхушке и боковым краям, а также к ligamentum sacrococcygeum anterius. Главное значение m. levator заключается в том, что он укрепляет и поднимает тазовое дно; тянет anus вперед и вверх, прижимает заднюю стенку rectum к передней (просвет прямой кишки приобре-

тает вид фронтальной щели), помогает mm. sphincter ani externus et internus сжимать anus; у женщины притягивает заднюю стенку влагалища кпереди; вместе с m. constrictor cunni суживает вход во влагалище. Степень развития m. levator весьма варьирует: иногда пучки его очень хорошо выражены и смежные части заходят друг на друга; в других случаях он слабо развит, и между пучками образуются щели, где фасции, покрывающие ту и другую поверхности мускула, соединяются между собой. В этих местах иногда образуется грыжа — hernia perinealis.

Копчиковый мускул, *m. coccygeus*, начинается от spina ischiadica и, веерообразно расширяясь, идет к боковому краю 1—2 нижних крестцовых и 2—3 копчиковых позвонков; он теснейшим образом связан с ligamentum sacrospinosum и перемешивается с фиброзными пучками ее. Чрезвычайно изменчив: то хорошо выражен, то представлен ничтожным количеством мышечных волокон, которые теряются в общей массе ligamentum sacrospinosum. Варьирует и число позвонков, к которым он прикрепляется.

M. coccygeus очень хорошо развит в виде m. abductor caudae у животных, имеющих хвост. С потерей хвоста он превратился в ligamentum sacrospinosum, которая вместе с ligamentum sacrotuberosum получает большое значение в связи с вертикальным положением человеческого тела, так как помогает удерживать крестец по отношению к безымянным костям.

Наружный сжиматель заднего прохода, *m. sphincter ani externus* (рис. 348), непарный, плоский, кольцом окружает задний проход и прилегающий отрезок прямой кишки; образуемое им кольцо вытянуто в передне-заднем направлении, так что пучки мускула идут почти сагиттально и самое отверстие anus представляет сагиттальную щель. В мускуле можно различать несколько отделов: 1) пучки, расположенные наиболее поверхностно, под кожей, перекрещиваются с пучками противоположной стороны, как спереди, так и сзади от anus, и оканчиваются в подкожной клетчатке, поэтому последняя приобретает здесь фиброзное строение; 2) пучки более глубокие начинаются непарной ligamentum anococcygeum от верхушки копчика, огибают anus и оканчиваются в фиброзной пластинке — *centrum tendineum perinei*, расположенной в мышцах промежности, на границе между regio analis и regio perinealis; 3) самые глубокие пучки (приблизительно на 3—4 см выше уровня anus) идут кольцеобразно и примыкают непосредственно к m. levator ani.

Этот мускул, поддерживаемый сокращением m. sphincter ani internus и m. levator, плотно зажимает отверстие заднего прохода. Сокращение мускула зависит от нашей воли, но он работает и автоматически, в то время как m. sphincter ani internus действует только рефлекторно. Они оба обычно находятся в сокращенном состоянии, расслабляются, когда из rectum отходят газы или faeces. Mm. sphincteres ani обладают чрезвычайной растяжимостью.

Из дериватов m. sphincter urogenitalis мы здесь рассмотрим только m. transversus perinei superficialis, так как остальные описаны раньше (m. bulbo- и ischiocavernosus, см. стр. 419, m. transversus perinei profundus и m. sphincter urethrae membranaceae, см. стр. 424).

Поверхностный поперечный мускул промежности, *m. transversus perinei superficialis*, парный, очень варьирует, часто асимметричен, представляет незначительный комплекс плоских пучков, лежит в глубоком слое подкожной жировой клетчатки, тотчас книзу от заднего края m. transversus perinei profundus. Начинается от медиальной поверхности ramus inferior ossis ischii (вблизи tuber ischii), над началом m. ischiocavernosus, идет в поперечном направлении по linea

biischiadica к centrum tendineum perinei. Здесь пучки его частью оканчиваются, частью переходят через срединную плоскость в m. sphincter ani externus противоположной стороны, частью в m. bulbocavernosus. Функция незначительна. Заканчивая описание мышц промежности, отметим, что варианты их очень часты (асимметрия, появление новых добавочных пучков и пр.).

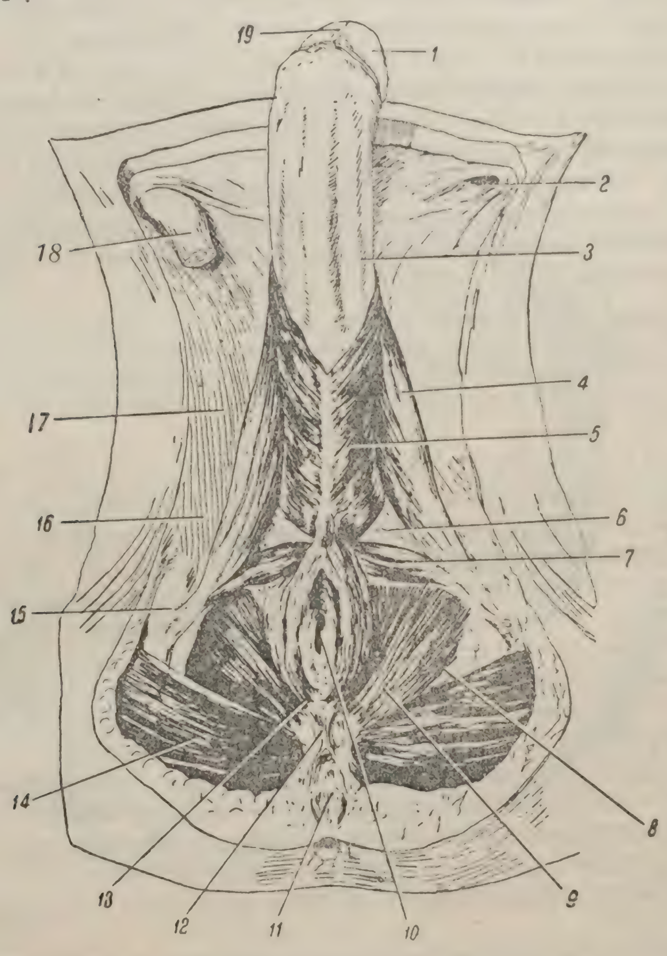


Рис. 348. Мышцы мужской промежности.

1 — glans penis; 2 — annulus inguinalis subcutaneus; 3 — fascia penis; 4 — m. ischiocavernosus; 5 — m. bulbocavernosus; 6 — trigonum urogenitale; 7 — m. transversus perinei superficialis; 8 — fossa ischiorectalis; 9 — m. levator ani; 10 — anus; 11 — os coccygis; 12 — lig. anococcygeum; 13 — m. sphincter ani ext.; 14 — m. glutaeus maximus; 15 — tuber ischii; 16 — r. inferior ossis ischii; 17 — fascia lata; 18 — funiculus spermaticus; 19 — frenulum praeputii.

Cavum ischiorectale (рис. 349). Область промежности препарируется обычно снизу. Если снять кожные покровы (при этом удаляется и мошонка с содержимым) и убрать жировую клетчатку с поверхностной фасцией, то открывается вся область промежности с ее мускулатурой. M. transversus perinei superficialis той и другой сторон, вместе взятые, показывают границу между regio analis и regio urogenitalis. В центре regio analis на возвышении находится заднепроходное отверстие с окружающим его m. sphincter ani externus; кзади от anus (по срединной линии) — ligamentum anococcygeum и верхушка копчика, кпереди — centrum tendineum perinei; с боков располагается парное углубление. При естественных условиях

это углубление выполнено жировой клетчаткой (в последней находится несколько лимфатических узлов и проходят ветви из vasa pudenda interna и n. pudendus), которая переходит в подкожный жировой слой изучаемой области. Удалив жировую клетчатку, обнаруживаем глубокую полость — *cavum ischiorectale*, призматической или клиновидной формы; на фронтальном сечении она имеет очертание треугольника, обращенного острым углом кверху, основанием вниз. Книзу cavum ischiorectale широко открыто, кверху становится постепенно у́же и заканчивается там, где обе стенки друг с другом сходятся (на высоте arcus tendineus fasciae pelvis). Л а т е р а л ь н у ю стенку полости образуют m. obturator internus, покрытый своей фасцией, и медиальная поверхность седалищного бугра; м е д и а л ь н у ю составляют нижняя (наружная) сторона m. levator ani и m. sphincter ani externus. К з а д и cavum ischiorectale замыкается задними пучками m. levator ani и m. coccygeus, к п е р е д и — поперечными мышцами промежности. Скопления жира, расположенные в cavum ischiorectale с обеих сторон от прямой кишки, играют роль податливых эластических подушек.



Рис. 349. Схема фронтального разреза таза через прямую кишку.

1 — rectum; *2* — os ilii; *3* — fascia pelvis; *4* — fascia diaphragmatis pelvis sup.; *5* — m. levator ani; *6* — fascia propria glutaea; *7* — fascia diaphragmatis pelvis inf.; *8* — fossa ischiorectalis.

Сосуды и нервы. Область промежности п о л у ч а е т к р о в ь из a. pudenda interna. Последняя, вместе с одноименной веной и n. pudendus, выходит из полости малого таза через foramen ischiadicum majus, ниже m. piriformis, огибает по наружной поверхности spina ischiadica и затем через foramen ischiadicum minus проникает в область промежности. Здесь она лежит в латеральной стенке fossa ischiorectalis, на поверхности m. obturator internus, заключенная в особом фасциальном канале, вблизи нижнего края тазовой кости. По пути отдает от одной до трех aa. haemorrhoidales inferiores, которые, пронизывая клетчатку fossa ischiorectalis в поперечном направлении, идут к мускулатуре и коже anus. У нижнего края diaphragma urogenitale (тотчас кзади от m. transversus perinei profundus) a. pudenda interna делится на две конечные ветви — a. penis и a. perinei. Последняя идет обычно ниже упомянутых мышц и, направляясь вперед, отдает веточки к mm. sphincter ani externus, bulbocavernosus, ischiocavernosus и посылает длинные ветви — aa. scrotales posteriores к задней стороне мошонки и к septum scroti (у женщины — aa. labiales posteriores к labia pudendi). A. penis описана на стр. 420. В е н ы сопутствуют артериям. Л и м ф а оттекает к nodi lymphatici inguinales superficiales.

Кожу промежности и н н е р в и р у е т n. pudendus, отдающий rami haemorrhoidales inferiores, n. perinei и nn. scrotales posteriores.

Фасции промежности.[1] Здесь мы ограничимся сообщением основных положений, подробности даются в курсе топографической анатомии. Вопрос о фасциях промежности принадлежит к числу трудных; это объясняется тем, что в perineum на небольшом пространстве концентрируется значительное число образований: многочисленные и сложно устроенные мышцы, органы пищеварительной, мочевой и половой систем, скопления жира. В то же время здесь встречаются две фасции различного происхождения —

[1] В основу настоящего очерка фасций промежности положено описание их Грубером и Таренецким.

фасция промежности и фасция таза. Понятно, что описываемая область представляет большой практический интерес (для хирурга, уролога, гинеколога). Все это в достаточной степени объясняет, почему литература о фасциях промежности обширна и противоречива.

Фасции собственно промежности. В промежности, как во всякой другой области, можно различать поверхностную (иначе подкожную) фасцию и собственную. Поверхностная, *fascia superficialis*, составляет часть общей подкожной фасции тела, выражена очень слабо и почти не отделяется от подкожной клетчатки; кпереди она переходит в tunica dartos мошонки. С о б с т в е н н а я ф а с ц и я промежности, *fascia perinei propria* (seu aponeurosis anoperinealis), покрывает непосредственно мышцы области, заходя во все углубления и щели между ними. Описание ее лучше начать с regio analis. Здесь fascia propria perinei является продолжением собственной фасции ягодичной области; начинаясь от заднего края m. glutaeus maximus, она выстилает все стенки fossa ischiorectalis (рис. 349), поднимается по m. obturator (поскольку поверхность его обращена внутрь cavum ischiorectale), достигает вверху уровня соединения его с m. levator ani, затем спускается по нижней поверхности последнего (здесь она называется fascia diaphragmatis pelvis inferior) и, переходя внизу на m. sphincter ani externus, теряется в клетчатке у заднего прохода. Кпереди фасция доходит до заднего края m. transversus perinei superficialis и здесь делится на три пластинки.

П о в е р х н о с т н а я, *lamina superficialis fasciae perinei* (некоторые причисляют ее к fascia penis), покрывает mm. transversus perinei superficialis, ischiocavernosi, bulbocavernosus с соответствующими пещеристыми телами, продолжаясь затем в fascia penis.

Вторая, или с р е д н я я, пластинка, *lamina media fasciae perinei*, иначе называется fascia diaphragmatis urogenitalis inferior, seu fascia trigoni inferior.[1] Она идет глубже перечисленных мускулов, между ними и пещеристыми телами с одной стороны и m. trigoni urogenitalis с другой, следовательно покрывает нижнюю (наружную) поверхность m. transversus perinei profundus и m. sphincter urethrae membranaceae. Обе эти пластинки (поверхностная и средняя) прикрепляются к нижним ветвям лонной и седалищной костей: поверхностная — к их наружной губе, средняя — к внутренней, причем с каждой стороны их разделяет corpus cavernosum penis с m. ischiocavernosus. Кроме того, пластинки соединяются между собой двумя отростками фасции, которые идут в глубину с обеих сторон от bulbus и corpus cavernosum urethrae, между ними и corpus cavernosum penis соответствующей стороны.

Таким образом все три пещеристых тела (каждое с принадлежащим ему мускулом) заключены в особое влагалище: bulbus и corpus cavernosum urethrae — в фиброзное, правое и левое corpora cavernosa penis — в костно-фиброзное.

Третья, самая верхняя, или г л у б о к а я, пластинка — *lamina profunda fasciae perinei* (иначе — fascia diaphragmatis urogenitalis superior, seu fascia trigoni superior) покрывает верхнюю (внутреннюю) поверхность m. trigoni urogenitalis, обращенную к полости малого таза. Таким образом, m. trigoni urogenitalis заключен между двумя листками (или двумя фасциями, как некоторые считают). Все это вместе взятое — д в е ф а с ц и и и о х в а ч е н н ы й и м и м у с к у л — описывается как *diaphragma urogenitale*, через которую проходит pars membranacea urethrae; здесь же заключены куперовы железы. У верхнего края мускула (под симфизом)

[1] M. trigoni urogenitalis подробно описан раньше (см. стр. 424), так же как и упоминаемая ниже ligamentum triangulare.

обе фасции сходятся друг с другом и образуют очень прочную связку — *ligamentum triangulare urethrae.*

Тазовая фасция, или фасция малого таза, *fascia pelvis*, представляет продолжение фасции, выстилающей внутреннюю поверхность брюшной стенки — fascia endoabdominalis,[1] и, начинаясь вдоль linea terminalis, покрывает все стенки малого таза: впереди фиксируется у симфиза на лонных костях, позади — на передней стороне крестца. По линии arcus tendineus (см. стр. 471), вдоль которой m. levator ani отходит от боковой стенки малого таза, fascia pelvis расщепляется. Латеральная пластинка продолжается по m. obturator internus (fascia obturatoria) дальше книзу, но уже вне пределов малого таза.[2] Медиальная пластинка ложится на верхнюю поверхность m. levator и идет до уровня окончания мускула; она получает название *fascia diaphragmatis pelvis superior.* Следовательно, m. levator ani, как и m. trigoni, заключен между двумя фасциями: все в целом — fascia diaphragmatis pelvis superior, m. levator и fascia diaphragmatis pelvis inferior (иначе fascia perinei propria) — объединяется в понятие *diaphragma pelvis.*

Та часть тазовой фасции, которая с верхней стороны m. levator переходит на охваченные им органы малого таза, может быть названа ее внутренностной пластинкой, *lamina visceralis fasciae pelvis.* Наиболее кпереди она натянута между симфизом и нижним отделом мочевого пузыря (у мужчины — предстательной железой) в виде парной *ligamentum pubovesicale* (puboprostaticum) *laterale* (см. стр. 414). Проходя в промежуток между мочевым пузырем (с prostata и семенными пузырьками) спереди и прямой кишкой сзади, lamina visceralis соединяется с такой же фасцией противоположной стороны, вследствие чего между этими органами получается фронтальная пластинка — *lamina rectovesicalis fasciae pelvis.* Другой отросток фасции проходит между rectum и крестцом. У женщин имеются отростки фасции, которые проходят в промежутки: 1) между мочевым пузырем и влагалищем и 2) между влагалищем и прямой кишкой. В то же время висцеральная пластинка fascia pelvis подходит к боковым поверхностям органов малого таза, в результате чего каждый из них заключается в фасциальное влагалище или капсулу; так, для нижнего отдела прямой кишки описывается *capsula ampullae recti*, для предстательной железы — *capsula pelvioprostatica.* Однако капсулы эти не всегда хорошо выражены, местами их трудно отличить от tunica adventitia органов.

Женская промежность (рис. 350)

Подкожная жировая клетчатка, вообще в этой области хорошо выраженная, у женщины развита особенно сильно. Trigonum anale не представляет характерных отличий, diaphragma pelvis образует такую же воронку, как у мужчины, но вырез впереди — hiatus diaphragmatis pelvis, дополняемый снизу посредством diaphragma urogenitale, заметно обширнее, так как здесь вместе с urethra проходит и vagina.

---

[1] Она в свою очередь переходит вверху в fascia endothoracalis, которая покрывает изнутри стенки грудной полости и через apertura superior cavi thoracis продолжается в fascia praevertebralis.

[2] Следовательно, она покрывает ту часть m. obturator internus, которая образует латеральную стенку fossa ischiorectalis. Таким образом, получается, что m. obturator internus ниже arcus tendineus fasciae pelvis покрыт двумя фасциями: латеральной пластинкой fascia pelvis и собственной фасцией промежности. Такое толкование все-таки искусственно, так как фиброзная пластинка, выстилающая m. obturator internus, представляется на всем протяжении латеральной стенки fossa ischiorectalis однородной и расщепляется только там, где проходят vasa pudenda interna и n. pudendus (здесь сосудисто-нервный пучок заключен в фасциальном влагалище).

При изучении trigonum urogenitale находим ряд существенных особенностей.[1] Область эта у женщины имеет бо́льшие размеры, особенно в ширину, в зависимости от устройства женского таза, но мышцы уступают в силе одноименным мускулам мужчины. Mm. ischiocavernosi et bulbocavernosus (constrictor cunni) описаны раньше (стр. 457), m. transversus perinei superficialis слабо развит и отсутствует еще чаще, чем у мужчины (стр. 473). Обе фасции, входящие в состав diaphragma urogenitale, очень

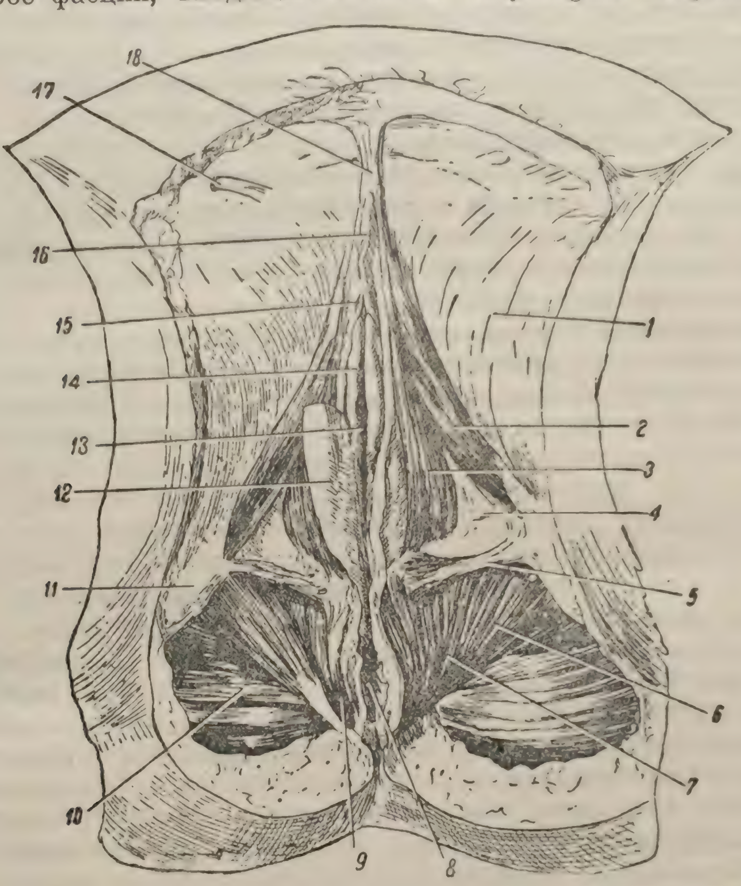


Рис. 350. Мышцы женской промежности.

1 — fascia lata; *2* — m. ischiocavernosus; *3* — m. bulbocavernosus; *4* — trigonum urogenitale; *5* — m. transversus perinei sup.; *6* — fossa ischiorectalis; *7* — m. levator ani; *8* — anus; *9* — m. sphincter ani ext.; *10* — m. glutaeus maximus; *11* — tuber ischii; *12* — labium majus pudendi; *13* — vestibulum vaginae; *14* — labium minus pudendi; *15* — praeputium clitoridis; *16* — corpus clitoridis; *17* — ligamentum teres uteri; *18* — lig. fundiforme clitoridis.

прочны, но сам m. transversus perinei profundus развит сравнительно слабо, местами пучки его совершенно отсутствуют, и тогда обе фасции сливаются друг с другом.

Второй мускул, входящий в состав m. trigoni, охватывает не одну urethra, как у мужчины,[2] но еще и влагалище; поэтому он здесь носит название *m. sphincter urethrovaginalis.*[3] Мускул прилегает непосредственно к стенке мочеиспускательного канала и влагалища, так что glandulae vestibulares находятся латеральнее; пучки его, огибая с боков vagina

[1] Мы не говорим здесь об отличиях устройства genitalia externa (labia, clitoris, bulbus vestibuli и пр.), так как все это описано раньше (стр. 448—450).

[2] См. описание m. sphincter urethrae membranaceae на стр. 424.

[3] Мочеиспускательный канал только в верхней трети имеет свой собственный жом — m. sphincter urethrae externus (см. стр. 452).

и urethra, впереди идут дугообразно перед последней (здесь они сильнее всего), частью продолжаясь в волокна мышцы противоположной стороны, частью перекрещиваясь; некоторые пучки оканчиваются у срединной линии в соединительной ткани между urethra и ligamentum transversum pelvis. Кзади от vagina пучки мускула оканчиваются в *centrum tendineum perinei*, который очень хорошо выражен у женщин и располагается между задней полуокружностью vagina и передней стороной pars analis recti. Сухожильный центр промежности состоит из очень прочного переплета фиброзной ткани, эластических волокон и гладких мышечных клеток; здесь оканчивается бо́льшая часть мышц промежности (mm. sphincter ani externus, bulbocavernosus, transversus perinei superficialis, sphincter urethrovaginalis).

После повторных родов мышцы промежности уже не возвращаются полностью к прежнему своему состоянию: они растягиваются и истончаются; особенно это сказывается на m. levator и m. bulbocavernosus. В результате дно малого таза более или менее значительно опускается. Вообще в фиксации матки и влагалища тазовое дно (и в первую очередь мышцы, входящие в его состав, особенно m. levator ani) играет большую роль. Есть даже такая точка зрения: связочный аппарат матки не имеет значения, матка не подвешена, а поддерживается снизу (тазовым дном). Надо думать, что существенно то и другое (например, трудно отрицать значение ligamenta cardinalia).

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

INDEX

ОГЛАВЛЕНИЕ

Стр.

ОТДЕЛ ТРЕТИЙ

УЧЕНИЕ О МЫШЦАХ СКЕЛЕТА (MYOLOGIA)

Общие данные

ЧАСТНАЯ МИОЛОГИЯ

Мышцы туловища

Редактор *И. Д. ЛЕВ*

Переплет работы художника *М. Н. Свиньиной*

Техн. редактор *М. С. Рулева* Корректоры *Е. Е. Соловьева* и *С. Н. Виноградская*

Сдано в набор 11/XII 1952 г. Подписано к печати 13/IV 1953 г. Тираж 100 000 экз.
Формат бумаги 70×108 1/16. Печ. л. 43,15. Бум. лист. 15 3/4. Уч.-изд. л. 45,23.
Зак. № 991. М-25434. Цена 13 руб. 60 коп. Переплет 1 руб. (по прейскуранту 1952 г.).

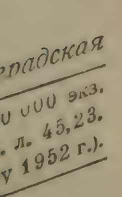
Типография «Красный Печатник», Ленинград, проспект имени И. В. Сталина, 91.



ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Должно быть	По чьей вине
91	19 сверху	предшествует	предсуществует	корр.
111	19 »	в области	от области	авт.
130	5 »	проходит вертикально зубовидный отросток	проходит вертикально через зубовидный отросток	тип.
150	2 сверху	collaterallia	collateralia	корр.
152	9 снизу	symphiseos	symphyseos	»
163	17 сверху	tibularis fibiae	fibularis tibiae	тип.
239	Подпись к рис. 185	*1* — rectus femoris	*1* — m. rectus femoris	корр.
262	2 снизу	maiores	majores	авт.
305	32 »	pars cervicalis oesophagei	pars cervicalis oesophagi	ред.
337	Подпись к рис. 257	*6* — lobusi quadratus	*6* — lobus quadratus	тип.
383	13 снизу	соединяется выводным	соединяется с выводным	корр.
421	13 »	albuginea	albugineae	авт.
443	3 »	с головку ребенка	с головку новорожденного ребенка	»
490	14 сверху	superficialis	superficiale	»

Зак. 991.





поперечн. срез брюшной массы

M. obliquus abd. ext.

M. obliquus abd. int.

M. rect. abd.

M. transversus

Fascia transv.

M. obliquus abd. ext.

M. rect. abd.

M. rect. abdom.

M. transv.

M. obliquus abd. int.

печень
диафрагма
желудок
bursa omentalis
толстая кишка
париетальный листок


14 р. 60 к.